



Facultad de Ingeniería

Ingeniería de Telecomunicaciones

“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE MONITOREO INTELIGENTE PARA EL BANCO DE LA NACIÓN”

Bachiller:

Ricardo De Jesús Cossi Asto

para optar el Título Profesional de Ingeniero de
Telecomunicaciones

Lima – Perú
2018



Facultad de Ingeniería

Ingeniería de Telecomunicaciones

“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE MONITOREO INTELIGENTE PARA EL BANCO DE LA NACIÓN”

Bachiller:

Ricardo De Jesús Cossi Asto

para optar el Título Profesional de Ingeniero de
Telecomunicaciones

Lima – Perú
2018

AGRADECIMIENTO

A mis padres por brindarme las herramientas
necesarias para lograr mis objetivos trazados por
su aliento y apoyo para el desarrollo de mi carrera

RESUMEN

En el año 2014 se ejecutó la Modernización del Centro de Cómputo del Banco De La Nación, parte del proyecto fue la Implementación de un Sistema de Cableado Estructurado, como parte de este proceso se detectaron algunos problemas para ejecutar la transición del equipamiento físico del Data Center, este Informe de Suficiencia Profesional resume su solución.

Se implementaron aproximadamente 1200 puntos de red de datos en cable UTP y 1200 puntos en Fibra Óptica. Para facilitar la transición de todo el equipamiento del Centro de Cómputo y para solucionar algunos problemas hallados en el antiguo sistema de cableado estructurado del Banco de la Nación, se realizó el diseño, ingeniería e implementación de un sistema de gestión de todo el cableado estructurado para el Data Center.

Se presenta en el siguiente informe los problemas encontrados y la solución desarrollada para la solución.

Se diseñó un Sistema de Monitoreo para el Centro de Cómputo, contemplando la ingeniería de un sistema de cableado estructurado con infraestructura de monitoreo inteligente.

Además se realizó una programación del Software de Monitoreo teniendo en cuenta toda la infraestructura a implementar del Banco de la Nación.

Se realizó también la configuración de un sistema de gestión de la administración integrando todos los planos arquitectónicos del Banco de la Nación al software de gestión para su pronta ubicación y detección de errores de toda la infraestructura de los equipos del Centro de Cómputo, incluyendo el sistema de cableado estructurado y la ubicación exacta de todos los periféricos que corresponden.

CARTA DE AUTORIZACIÓN



FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA ESPECIAL DE TITULACIÓN

CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA USO DE DATOS EN ISP

Lima, 15 de marzo de 2017

Yo, **ANDRÉ AMAUTA CALVO FRISANCHO**, identificado con DNI N° **09812532**, Representante Legal, representante de **GERER L' ENERGIE SAC** con RUC N° 20432705081, autorizo a **RICARDO DE JESÚS COSSI ASTO** utilizar los datos de la organización necesarios para desarrollar su Informe de Suficiencia Profesional (ISP) referidos al proyecto **IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE MONITOREO INTELIGENTE PARA EL BACNO DE LA NACIÓN** en el que participó desde abril de 2013 hasta julio de 2017.

A handwritten signature in blue ink is written over an official stamp. The stamp is rectangular and contains the text 'GERER L' ENERGIE S.A.C.' in a bold, sans-serif font, followed by 'Administración de la Energía' in a smaller font. Below this, the name 'ANDRÉ CALVO FRISANCHO' is printed, with 'Gerente General' in a smaller font underneath. To the left of the text is a small circular logo with the letters 'gle' inside.

Firma y Sello Representante de Empresa

INDICE

RESUMEN.....	iii
CARTA DE AUTORIZACIÓN.....	iv
INDICE	v
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1.....	3
ASPECTOS GENERALES.....	3
1.1 Definición del Problema.....	4
1.1.1 Descripción del Problema	4
1.1.2 Formulación del Problema	6
1.2 Definición de Objetivos	6
1.2.1 Objetivo General	6
1.2.2 Objetivos Específicos.....	6
1.2.3 Alcances y Limitaciones	7
1.2.3.1. Alcances.....	7
1.2.3.2. Limitaciones	7
1.2.4 Justificación	8
1.2.5 Estado del Arte.....	8
1.2.5.1. Diseño de un Data Center según especificaciones de Norma ANSI/TIA 9428	
1.2.5.2. <i>Whitepaper</i> 10 pasos para implementar una solución de DCIM con éxito....	9
1.2.5.3. Artículo Cableado Estructurado y Data Center en América Latina	10

1.2.5.3.1.	COMMSCOPE <i>Itracs</i> ,	10
1.2.5.3.2.	FURUKAWA, ITMAX:	10
1.2.5.3.3.	SIEMON, <i>MapIT</i> G2 y TERA	10
1.2.5.3.4.	PANDUIT, SMARTZONE,	11
CAPÍTULO 2.....		12
MARCO TEÓRICO		12
2.1. Fundamento Teórico		12
2.1.1. Fundamentos de Data Center		12
Diseño e Ingeniería de Data Center.....		14
2.1.1.2. Diseño de Cableado de Cobre y Fibra.....		16
Cable UTP y su evolución.....		16
Fibra Óptica y su evolución.....		17
Topología.....		18
2.1.1.3. Arquitectura de <i>networking</i> en Data Center		22
2.1.2. Sistemas DCIM		24
2.1.2.1. Introducción <i>iPatch</i>		24
2.1.2.2. Instalación Hardware <i>iPatch</i>		25
2.1.2.2.1.	Paneles <i>iPatch</i> 360.....	25
2.1.2.2.2.	Administrador de Panel 360.....	26
2.1.2.2.3.	Software de Sistema de Administración <i>iPatch</i>	27
CAPÍTULO 3.....		29
DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN.....		29
3.1. Diseñar un sistema de cableado estructurado con infraestructura inteligente.....		29

3.1.1. Antecedentes.....	29
3.1.2. Descripción de materiales.....	33
3.1.3. Elaboración de planos y rutas.....	37
3.2. Instalar un nuevo sistema de cableado estructurado en cobre y fibra con uso patch panel inteligentes de alta densidad	37
3.2.1. Buenas prácticas de comparación del cableado estructurado antes y final de la implementación.....	45
3.3. Programar un Software de Monitoreo <i>ImVision</i> para la gestión de infraestructura del Centro de Cómputo	45
3.3.1. Diseño de Infraestructura física.....	46
3.4. Configurar e implementar un sistema de alerta temprano en caso de fallas	48
CAPÍTULO 4.....	52
RESULTADOS	52
4.1 Resultados	52
4.2. Presupuesto	54
Análisis de Retorno de Inversión.	55
4.3. Cronograma.....	55
CONCLUSIONES	58
ANEXOS.....	60
GLOSARIO.....	64
BIBLIOGRAFÍA.....	67

INTRODUCCIÓN

Hoy en día los Data Center han obtenido un papel importante en las empresas, convirtiéndose en el corazón de la era digital. Los Centros de Cómputo contienen ahora toda la información esencial de la empresa.

La tendencia de gestionar enormes volúmenes de información, el uso masivo de la nube y el uso imparable de los dispositivos móviles exigen ahora un cuidado especial en el desarrollo, ingeniería y mantenimiento de los Centros de Datos.

Para ello las empresas apuestan ahora por mejorar sus parámetros de disponibilidad y resiliencia frente a los problemas que puedan afectar la confiabilidad de los Centros de Cómputo.

Según ICREA (*International Computer Room Experts Association*) el 95% de fallas de un Data Center son causadas por errores humanos, estos errores se refieren a la ejecución de labores no programadas y programadas como operaciones de mantenimiento, por ejemplo, la sola conexión errónea de un *patch cord* puede ocasionar una caída de los servicios de TI generando grandes pérdidas muy considerables en tiempo y dinero.

Para mitigar estos errores es imprescindible la instalación de un sistema de gestión de todo el cableado estructurado del Centro de Cómputo, para ello se requiere ciertos conocimientos y habilidades durante su implementación, así como un *software* capaz de gestionar y monitorear toda la infraestructura física.

En las siguientes páginas se irá analizando todos los factores de diseño e ingeniería utilizados en la implementación del Software de Gestión en uno de los Centros de Cómputo más importantes del país.

CAPÍTULO 1

ASPECTOS GENERALES

El Banco de la Nación es la entidad bancaria que representa al Estado peruano frente a las transacciones comerciales en el sector público y también privado a nivel nacional e internacional.

El BN forma parte del MEF (Ministerio de Economía y Finanzas). Entre sus sedes principales en la ciudad de Lima se encuentran Torre Hito Cultural, la Oficina Principal Administrativa República de Panamá y la Sede Javier Prado, ubicada entre las avenidas Arequipa y Javier Prado Oeste. (Banco de la Nación Perú, s.f. En *Wikipedia*)

Además de éstas, este Banco se encuentra ubicado en un total de más 550 oficinas, en la capital del país y otras provincias del Perú, de las cuales aproximadamente el 68% se encuentran ubicadas en las ciudades alejadas del país donde casi no llegan las entidades bancarias privadas.

El prestigiosa Banco de la Nación cuenta con alrededor de 4000 empleados en todo el Perú, permitiendo que todos los peruanos puedan acceder a la interconexión financiera en los últimos 50 años.

1.1 Definición del Problema

A continuación, se define la descripción y formulación del problema presentado.

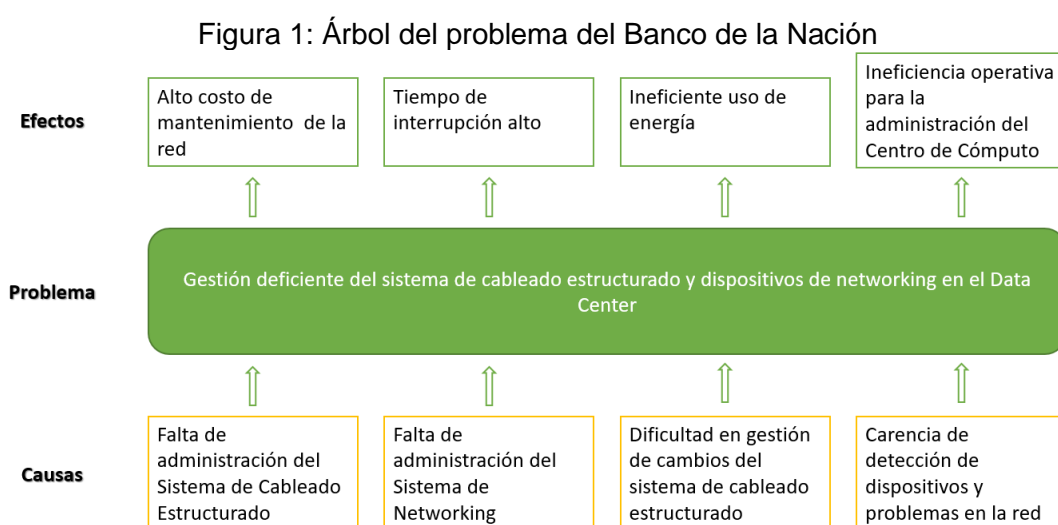
1.1.1 Descripción del Problema

Con el paso de los años las plataformas tecnológicas del Banco de la Nación han tenido cambios importantes por el crecimiento de la información de sus clientes, el incremento de servicios, la normatividad de protección de sus datos sensibles, y por el cuidado al medio ambiente; con lo que se llegó a la conclusión que el antiguo Centro de Computo había concluido su tiempo de vida.

Para ello se solicitó la modernización tecnológica del Centro de Cómputo, así como la realización de una nueva ingeniería actualizada.

Se inició entonces la Modernización del Centro de Cómputo del Banco de La Nación, parte del proyecto fue la Implementación de un Sistema de Cableado Estructurado, como parte de este proceso se detectaron algunos problemas para ejecutar transición del equipamiento físico del Data Center (Banco de la Nación, 2014)

Para identificar el problema central, se ha utilizado la técnica del árbol de problemas. Se presenta a continuación:



Fuente: Propia

En el árbol de problemas graficado líneas arriba, se puede observar que las causas principales son la falta de administración del Sistema de Cableado Estructurado y del Sistema de Networking; existe también dificultad en gestión de cambios del cableado estructurado, esto para realizar la transición de todo el equipamiento físico; así como también existe carencia de detección de dispositivos y problemas en la red.

El árbol de problemas descrito también nos muestra los efectos que se suscitaron en consecuencia del problema:

Entre ellos el alto costo de mantenimiento de la red de cableado estructurado tanto en fibra como en cobre; el tiempo de interrupción alto, un ineficiente uso de energía y continuas auditorías al Centro de Cómputo que demandan costos innecesarios.

A continuación, se presenta la tabla de contenido del árbol de problemas.

Tabla 1. Tabla del árbol de problemas

Problema: Gestión deficiente del cableado estructurado y dispositivos de networking en el Data Center	
Causas	Efectos
1. Falta de administración del sistema de cableado estructurado	1. Alto costo de mantenimiento de la red
2. Falta de administración de Sistema de Networking	2. Tiempo de interrupción alto
3. Dificultad en gestión de cambios del Sistema de Cableado Estructurado	3. Ineficiente uso de energía en los gabinetes de telecomunicaciones
4. Carencia de detección de dispositivos y problemas en la red.	4. Ineficiencia operativa para la administración del Data Center

Fuente: Elaboración propia

1.1.2 Formulación del Problema

Después de realizar el análisis de la situación actual, y utilizando el árbol del problema se se ha determinado que el problema principal es la Gestión deficiente del Sistema de Cableado Estructurado y de los diferentes dispositivos de networking en el Data Center del Banco de la Nación.

En consecuencia, se ha visto relevante entonces, plantear e indicar la idea de la investigación, la cual sería la siguiente:

¿De qué forma sería posible implementar un sistema de monitoreo inteligente para el la infraestructura del nuevo Data Center del Banco de la Nación?

1.2 Definición de Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Diseñar e implementar un Sistema de Monitoreo Inteligente de Alta Confiabilidad para el Centro de Cómputo del Banco de la Nación, sobre la gestión de la infraestructura de telecomunicaciones; haciendo uso de un Sistema DCIM de la Plataforma Commscope implementándolo en los paneles de conexión del Sistema de Cableado Estructurado e instalando un Software de análisis en tiempo real de la Arquitectura del Centro de Cómputo.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Diseñar un sistema de cableado estructurado con infraestructura inteligente
- Instalar un nuevo sistema de cableado estructurado en fibra y cobre con uso de patch panel inteligentes de alta densidad en el Centro de Cómputo
- Programar un Software de Monitoreo imVision para la gestión de infraestructura del Centro de Cómputo
- Configurar e implementar un sistema de alerta temprana en caso de fallas

1.2.3 Alcances y Limitaciones

1.2.3.1. Alcances

Se diseñará un Sistema de Monitoreo para el Centro de Cómputo, contemplando el diseño de un sistema de cableado estructurado con infraestructura de monitoreo inteligente, se realizará la instalación del mismo sistema.

Además se realizará una programación del Software de Monitoreo imVision teniendo en cuenta toda la infraestructura a implementar del Banco de la Nación.

En el mismo Software *imVision* se realizará la configuración del sistema de alerta temprana en caso de fallas, considerando algunos protocolos de red:

- HTTP
- SNMP
- SMTP

Se realizará también la configuración de un sistema de gestión de la administración subiendo todos los planos arquitectónicos al software imVision para su pronta ubicación de toda la infraestructura de los equipos del Centro de Cómputo, incluyendo el sistema de cableado estructurado y la ubicación exacta de todos los periféricos que corresponden.

Adicionalmente el alcance del proyecto incluye la configuración e ingeniería básica de eficiencia energética considerando distintos valores como Voltaje, Corriente de Consumo, tiempo de consumo, potencia generada, redundancia, climatización, iluminación entre otros.

1.2.3.2. Limitaciones

Es muy importante mencionar que la implementación de este sistema NO tiene como alcance:

- Gestión del networking del Centro de Cómputo, es decir no incluye el monitoreo del estado de los equipos de networking como Router, Switch y Servidores.

- Instalación del Sistema de Energía para la infraestructura a implementar
- El diseño de la red de networking del Centro de Cómputo

1.2.4 Justificación

Esta implementación es necesaria para contar con una gestión altamente confiable del Data Center del Banco de la Nación, asegurando de manera eficiente y eficaz los trabajos de procesamiento de información, plataformas tecnológicas respaldo y tecnologías de información a las áreas usuarias como también áreas externas como el MEF, SUNAT, MTC, Reniec, MININTER, Municipalidades entre otros clientes del Banco.

Así también esta implementación favorece en un aumento de eficiencia operativa, tiempo de disponibilidad y productividad facilitando un rápido retorno de inversión.

1.2.5 Estado del Arte

A continuación, se mencionará algunos proyectos y/o estudios realizados sobre el Monitoreo y Gestión de Data Center en el mundo, se señalan algunos puntos importantes que se han podido analizar.

1.2.5.1. Diseño de un Data Center según especificaciones de Norma ANSI/TIA 942

El estándar TIA 606 determina la administración de los siguientes elementos en la infraestructura de telecomunicaciones:

- Subsistemas de cableado

Se debe establecer una identificación para el subsistema de cableado estructurado, conformado por los enlaces horizontales, así como para el subsistema de cableado compuesto por cables de *backbone* y conexión cruzada. (Alberto Mejía, 2014)

- Espacios de telecomunicaciones

La norma TIA 942 define identificadores para el cuarto de telecomunicaciones, áreas de trabajo, cuarto de equipos (racks, gabinetes, *patch panels* y punto de terminación) y facilidades de entrada (FE).

Los puntos de consolidación, puertos del área de distribución zonal (ZDA) del Data Center y salida de telecomunicaciones. (Mejía, 2014)

1.2.5.2. Whitepaper 10 pasos para implementar una solución de DCIM con éxito

Según un análisis de experiencia combinada por CA Technologies y *Eaton*, obtenida por lecciones aprendidas de sus clientes importantes, se muestra en este análisis una lista de pasos para implementar correctamente una solución de gestión de infraestructura.

Conforme aumentan las demandas en los Centros de Cómputo, los departamentos Instalaciones y de Tecnologías de Información necesitan entonces aumentar y conservar una disponibilidad alta, maximizar la eficacia y reducir los costes; para ello las soluciones DCIM (*Data Center Infrastructure Management*) ofrecen una plataforma totalmente integrada permitiéndonos controlar y evaluar continuamente el consumo, capacidad y el total rendimiento tanto de los recursos del Departamento de TI como de Instalaciones en el Centros de Cómputo. (Tardy, 2014)

Se listan los pasos recomendados para una implementación satisfactoria:

- i. Validar qué es lo que se quiere conseguir
 - ii. Mantener la coordinación de la empresa
 - iii. Mantener la convergencia y calidad de los datos
 - iv. Evitar sobrecargas de alertas y eventos
 - v. Establecer integraciones eficaces
 - vi. Proteger la integridad del sistema y los datos
 - vii. Realizar la implementación respectiva en forma gradual
 - viii. Acelerar la adopción del usuario
 - ix. Salvaguardar los niveles de rendimiento
 - x. Permitir una mejora continua
- (Tardy, 2014)

1.2.5.3. Artículo Cableado Estructurado y Data Center en América Latina

En un reporte anual de año 2014, Prensario, además de analizar los proyectos realizados en América Latina sobre telecomunicaciones y Data Center, menciona con importancia cuáles son las nuevas soluciones DCIM respaldadas por marcas importantes como:

1.2.5.3.1. COMMSCOPE *Itracs*,

Entre sus principales características:

- Administración de la energía
- Modelado interactivo en 3D
- Administración de recursos
- Simulación de escenarios tipo “*What if*” y modo “futuro” (Prensario, 2015)

1.2.5.3.2. FURUKAWA, ITMAX:

- Atiende los principales requisitos de un Data Center: alta disponibilidad, modularidad, performance, gestión, seguridad y alta densidad. (Prensario, 2015)

1.2.5.3.3. SIEMON, *MapIT* G2 y TERA

- Con la combinación de *MapIT* G2 instalada en los paneles de parcheo, los *patch panel* TERA y el software *EagleEye Connect* de la marca *Siemon*, se puede proporcionar seguimiento continuo y gestión en tiempo real del sistema de cableado estructurado con un mayor rendimiento y seguridad.
- El sistema *MapIT* G2 TERA incluye *patch panels* inteligentes que son fáciles de instalar.

- Por su parte, el panel digital de esta solución puede mostrar información en tiempo real de cada conexión de *patch cords* y además puede realizar un seguimiento del circuito localmente en su pantalla. (*Datacenter Dynamics*, 2015)

1.2.5.3.4. PANDUIT, SMARTZONE,

- *Panduit* ofrece capacidad DCIM en Centros de Cómputo integrando un hardware de monitoreo de energía, ambiente, seguridad y conectividad, llamado SmartZone; todos estos instalados en el *Data Center*. Además se integra un software de administración de infraestructura propio que hace posible el desarrollo de programas de eficiencia de energía e infraestructura.
- *Smartzone*, combina dispositivos innovadores, convergentes con la administración completa de todo sistema de software. Esta combinación de *patch panels* activos, entradas analógicas y digitales como sensores, unidades de distribución de energía monitoreables (*PDU*s), proveen una solución completa a toda la infraestructura. (*Panduit.com*)

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1. Fundamento Teórico

2.1.1. Fundamentos de Data Center

Cuando se implementa un nuevo DATA CENTER se deben considerar los estándares respectivos más importantes. Éstos están respaldados por órganos reguladores:

- CENELEC 50173-5:2012
Information Technology – Generic Cabling Systems – Part 5: Data Centers
- ANSI/BICSI-002:2014
Data Center Design and Implementation Best Practices
- ANSI / TIA 942.A: 2013
Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers
- ISO / IEC 24764:10
Information Technology – Generic Cabling System for Data Centers

Por ejemplo, el estándar TIA-942 parte de estándares para sistemas de cableado estructurado añadiendo requisitos para alimentación eléctrica, gestión del aire, colocación de equipos y otros. Los centros de datos pueden ser corporativos propios o alojados en proveedores externos (*Hosting*). (Castillo, 2008)

La norma internacional TIA-942 nos brinda todas las recomendaciones para poder diseñar de manera adecuada toda la infraestructura de un Centro de Cómputo cubriendo las áreas como distribución del espacio, sistema del cableado estructurado y también las consideraciones del ambiente correspondiente. (Castillo, 2008).

Así pueden diseñarse los Centros de Cómputo según:

Según el número de clientes que se atiende se tendrán dos tipos de Data Center:

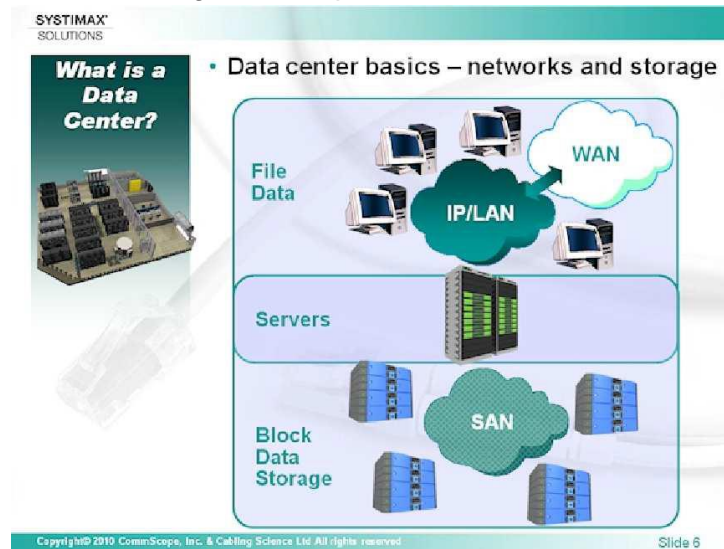
- Data Center Corporativo:

El centro de datos “Corporativo” es el núcleo de la red de datos de la empresa, así como su acceso a Internet y telefónico. Suele encontrarse aquí los servidores web, los *hubs* de la intranet, el almacenamiento conectado a la red (NAS, *Network Attached Storage*), y otros equipos importantes de *networking*. Requiere la fusión de la informática corporativa y los recursos de almacenamiento como *mainframes*, tecnologías *IP server* y bases de datos centrales, e incluye instalaciones que permiten el acceso remoto controlado, dan soporte a la presencia web corporativa, y a las interfaces con el cliente para ventas y soporte. Éstos siempre han sido entornos de “alta seguridad” y de “alta fiabilidad”. (Castillo, 2008)

- Data Center Hosting:

El centro de datos “*Hosting*” es generalmente propiedad de un proveedor de servicios que vende servicios de datos y de Internet (como alojamiento web o de VPN [*Virtual Private Network*]) a varios clientes. La figura 1 muestra lo básico que debe tener un centro de datos. Hay un acceso corporativo o público al centro de datos. Dentro, hay una red IP *frontend* que permite el acceso: *host-to-host*, solicitudes al sistema de ficheros, cliente a servidor, y otros procesos de transferencia de ficheros como FFS, SMB, CIFS, NCP, NAS. La LAN y la SAN son dos redes físicas separadas dentro del centro de datos, cada una de ellas utilizando su propia clase de conmutación, enrutamiento y protocolos. Y cada una requiere conectividad de gran ancho de banda (cableado, conexiones cruzadas, latiguillos). La SAN (*Storage Area Network*) es la red de almacenamiento (*back end network*) y permite el acceso: *host-to-storage*, *Block I/O to storage*, *Storage to Storage*, SCSI, IDE, NTFS, FAT y SAN. (Castillo, 2008)

Figura 1: Esquema Data Center



Fuente: (Commscope SP3360 Systimax 360, 2010)

Diseño e Ingeniería de Data Center

La norma TIA-942-A recomienda una topología que puede ser adaptable a cualquier implementación, independientemente del tamaño del Centro de Cómputo, desde pequeños hasta de gran escala. Este documento reúne todos los estándares para el diseño de sistemas de telecomunicaciones, dispositivos de infraestructura y requisitos de cada Centro de Datos. Asimismo, presenta recomendaciones de topologías de la red, distancias recomendadas para el cableado estructurado, requisitos para la infraestructura, identificación, administración y redundancia de red. (Furukawa.com, Guía de Aplicación Data Center 2016)

Los elementos principales de un Centro de Cómputo, según norma TIA-942-A, son:

Entrance Room (ER): Es un área de interconexión principal entre el cableado estructurado del Centro de Cómputo y el cableado procedente de las operadoras de los servicios de telecomunicaciones.

Main Distribution Area (MDA): El MDA es un área muy crítica, donde se realizan las principales maniobras del Centro de Cómputo. Éste vendría a ser el principal punto de

distribución del sistema de cableado estructurado en el Centro de Cómputo, que vendría a ser llamado como cross-connect principal.

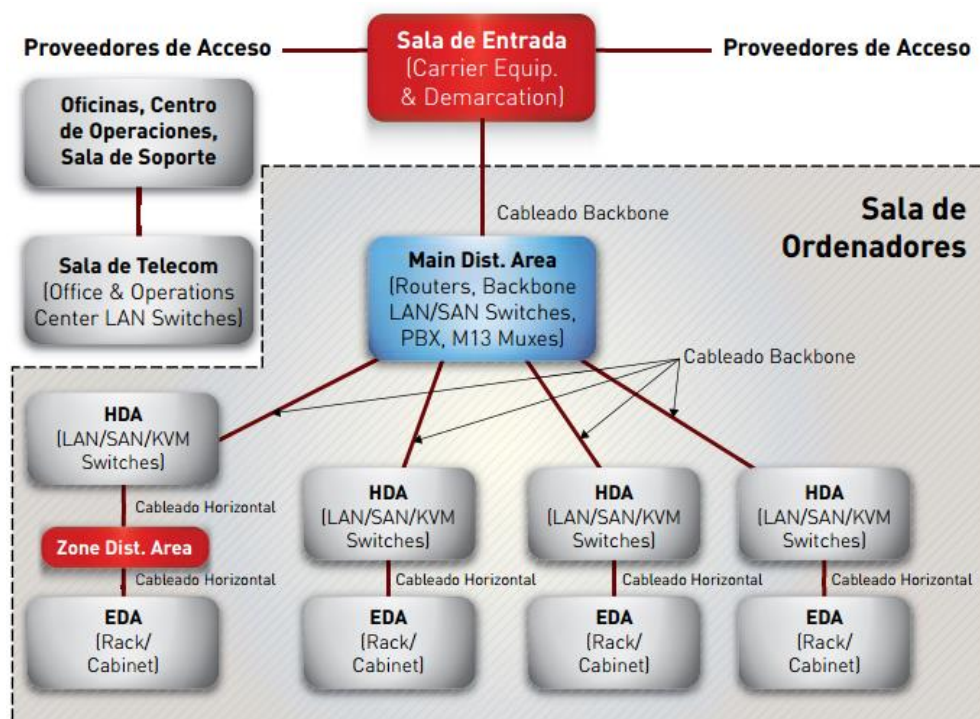
Horizontal Distribution Area (HDA): Área que generalmente es manejada para la conexión con las áreas de los equipos. Incluye el *cross-connect* horizontal HC y los equipos intermedios.

Intermediate Distribution Area (IDA): Es el punto de distribución secundario del sistema de cableado estructurado.

Equipment Distribution Area (EDA): Espacio destinado para los equipos terminales (Servidores, sistemas de almacenamiento) y los equipos de comunicaciones de voz o datos como *switch* (Furukawa.com, Guía de Aplicación Data Center 2016)

Zone Distribution Area (ZDA): Es el punto de conexión del cableado horizontal. Ubicado entre el EDA y el HDA, permite una configuración expeditiva, generalmente ubicada debajo del piso. Puede agregar flexibilidad durante la instalación.

Figura 2: Topología Básica de Data Center



Fuente: Furukawa.com, Guía de Aplicación Data Center 2016

La norma TIA-942, se encuentra basada principalmente en las normas TIA-568 y TIA-569 descritas anteriormente.

Para los enlaces verticales es recomendable utilizar el medio con mayor capacidad de velocidad y datos disponible en el mercado actual, esto para evitar tener que volver a cambiar el cableado ante nuevas necesidades tecnológicas. Es por esta razón que es recomendable utilizar en caso de fibra óptica, multimodo en 50 micrómetros por ser más efectiva y económica que las fibras monomodo, y para el caso de cobre es recomendable utilizar la categoría 6A y 8.

Por otro lado, se indica en la norma TIA-942 que se debe tener en cuenta diferentes bastidores y estructuras de ruta por cada tipo de medio de transmisión que se esté usando, como medios guiados y no guiados. (Castillo, 2008).

2.1.1.2. Diseño de Cableado de Cobre y Fibra

Cable UTP y su evolución

Este tipo de cable de cobre es un medio de red común para los sistemas de telecomunicaciones compuesto de cuatro pares de hilos de cobre finos trenzados entre sí para la mitigar la atenuación de ruidos. La ventaja de este medio de transmisión es que tiene un diámetro pequeño y no requiere conexión a tierra, es el tipo de cable más sencillo de instalar y soporta las mismas velocidades que otros cables de cobre. Su desventaja es que es susceptible a interferencias y al ruido eléctrico. (*Commscope SP3360 Systimax 360*, 2010)

Existen diferentes categorías de cable UTP dependiendo principalmente de su construcción y presentan varios tipos de diafonía (señales que son acopladas de un par a otro), al mejorar las propiedades físicas del cable y atenuar ciertas interferencias se logra una mayor capacidad en velocidad de transferencia, logrando así velocidades desde 100 MB/s en categoría de cable 5e hasta 10GB/s en categoría 6A. (Castillo, 2008).

Tabla 01 Categorías de cableado estructurado

Categoría de cable	Velocidades de transmisión	Aplicaciones
Categoría 5e	Hasta 100Mb/s	Datos
Categoría 6	Hasta 1 Gb/s	Datos
Categoría 6A	Hasta 10 Gb/s	Datos

Fuente: Norma TIA/EIA 568A

Fibra Óptica y su evolución

La fibra óptica es un medio de transmisión que utiliza la luz modulada para la transmisión de datos a través de pequeños filamentos de vidrio. En la actualidad hay sólo dos tipos de fibra óptica: multimodo y monomodo. Generalmente de las características de los medios de fibra óptica son superiores a las de cobre, así también los materiales de fibra óptica que lo componen tienen un mayor costo que los cables de cobre haciendo que el costo de fibra óptica sea superior.

Características principales

- Velocidad de transferencia: Mayor de 1Gbps
- Longitud máxima del cable: Más de 10 kilómetros para tipo monomodo y hasta 2 Kilómetros en tipo multimodo. (Commscope SP3360 Systimax 360, 2010)

La fibra óptica facilita la transmisión de información binaria mediante señales de luz monocromáticas. Está conformada por tres componentes:

- El medio de transmisión: fibra de vidrio
- La fuente de luz: donde un punto de luz indica un bit 1 y la ausencia de luz un bit 0.
- El detector fotoeléctrico: genera un pulso eléctrico cuando incide una luz sobre él.

Actualmente se utilizan dos tipos de fibra:

La fibra Multimodo: Generalmente utilizada para distancias cortas y medidas. La luz se propaga por el interior del núcleo incidiendo sobre su superficie interna, como si fuese un espejo. El núcleo consta de una radio de 100 μm y la cubierta de 140 μm . (Commscope SP3360 Systimax 360, 2010)

La fibra Monomodo: Utilizada generalmente para distancias largas, la fibra es aún más delgada comparado con la fibra multimodo y la luz es transmitida en línea recta. El núcleo consta de un radio de 10 μm y la cubierta de 125 μm .

Topología

En un Centro de Cómputo, para que todos los equipos existentes en el Área de Distribución Principal se conecten a los equipos presentes en el Área de Distribución de Equipamiento, independientemente del tamaño del Centro de Cómputo, diferentes topologías pueden ser aplicadas, cada una de ellas con sus ventajas y desventajas respectivas. Por tanto, podemos analizar los detalles de las principales topologías aplicadas en los Centros de Datos actuales.

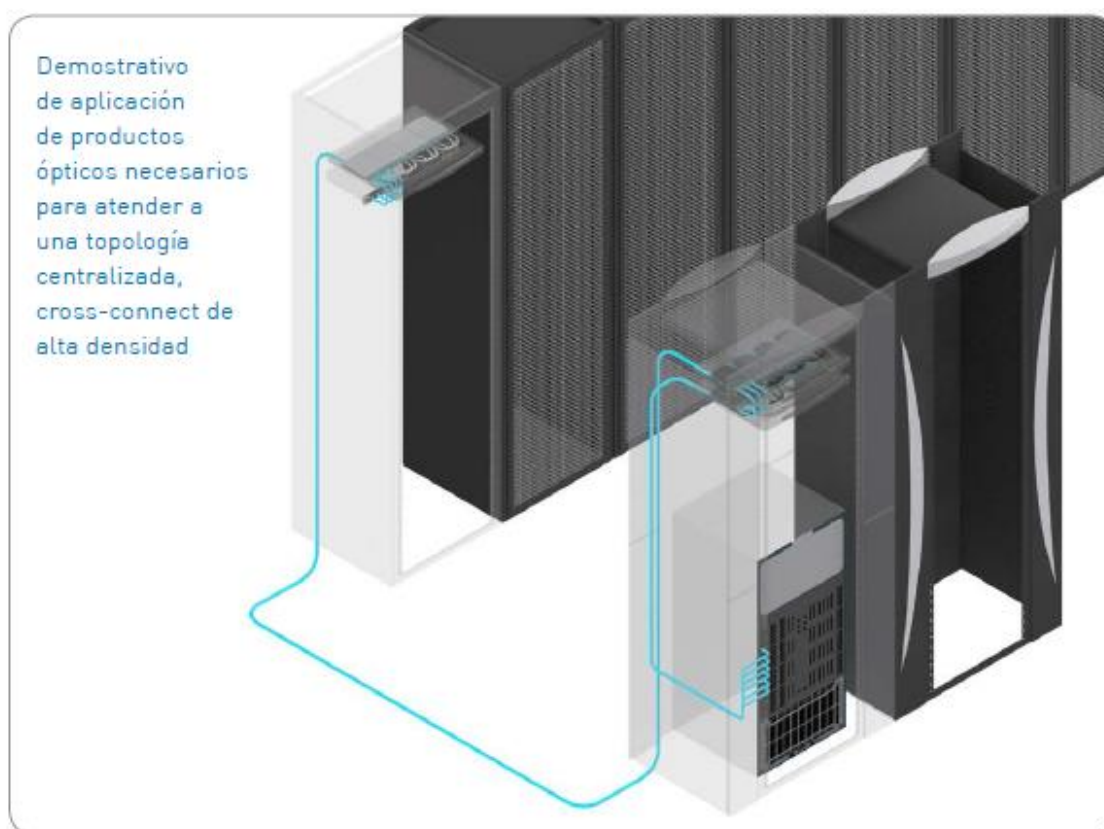
Centralizada Cross-Connect

O llamada también, Arquitectura de *Switching* Centralizado según TIA – 942, o Conexión Directa.

Consideraciones y puntos de atención:

- Como todos los *switches* y demás equipos de red están centralizados, se minimiza entonces el número de puertos de equipos activos necesarios para el proyecto.
- Simplifica la gestión del cableado y de los equipos activos de la red.
- Permite sistemas de monitoreo real y administración inteligente de la red.
- Reduce la cantidad de módulos de monitoreo, módulos de administración de la red y puertos de *backbone* de *switches*: “más capacidad en menos cajas”
- Simple de proyectar, implementar y mantener operativo
- Embotellamiento de la red minimizado
- Eficiente utilización del puerto
- Reduce la longitud de los *patch cords* de equipos, incluso cuando haya espejado de puertos de los activos para montaje de *cross-connect*
- Simple gestión de dispositivos.
- Menor consumo de energía, redundancia y necesidades de climatización.
- Fácil de implementar esquemas de alta disponibilidad (redundancia)-
- Mayor número de cables en el MDA

Figura 3: Demostrativo de conexión en *cross-connect*



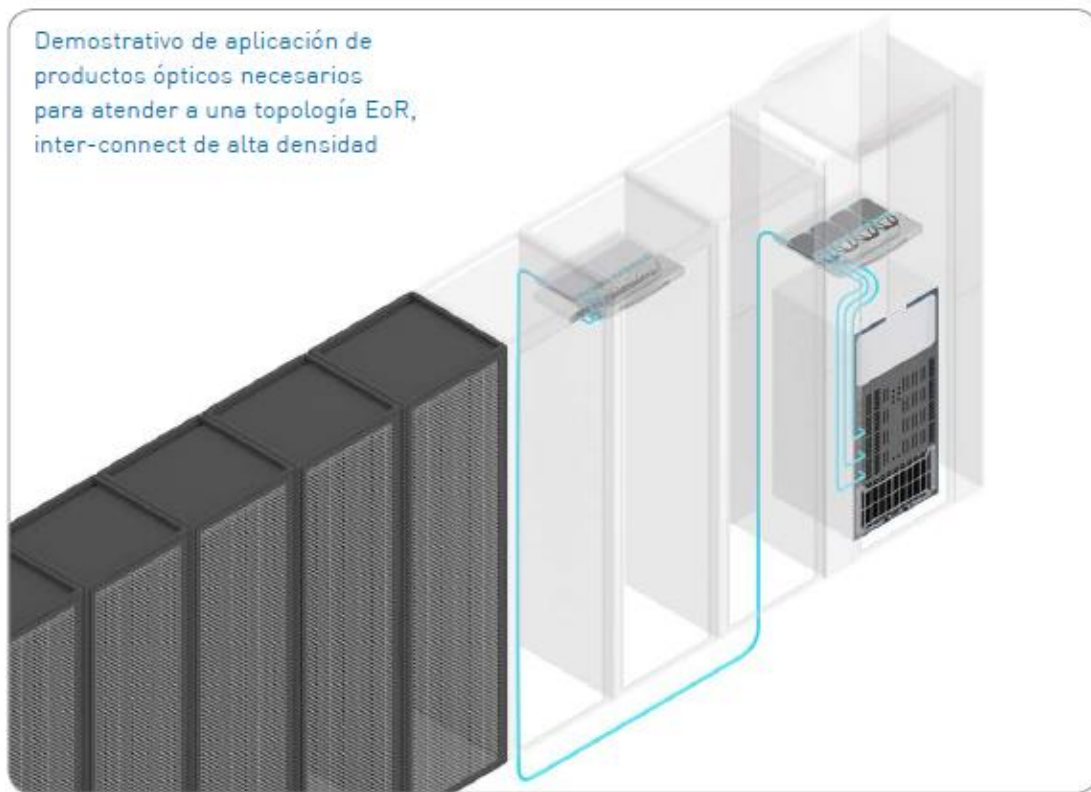
Fuente: Furukawa.com, Guía de Aplicación Data Center 2016

Topología EoR (End of Row)

Consideraciones y puntos de atención:

- Rápida inserción del nuevo hardware en los racks y en la red
 - Baja densidad de cableado estructurado, reduciendo el espacio requerido en la infraestructura bajo piso elevado
 - Instalación rápida y sencilla
 - Poco espacio requerido en los racks de distribución de cableado estructurado
 - Interfaces y *patch cords* para servidores con buena relación costo x beneficio
 - Menor número de cables entre HDA y MDA que la arquitectura de conexión directa
 - Muy buena escalabilidad
 - Más rentable en comparación al *ToR*
 - Fácil interconexión entre servidores y dispositivos de red
- (Furukawa.com, Guía de Aplicación Data Center 2016)

Figura 4: Demostrativo de conexión en *EoR*



Fuente: Furukawa.com, Guía de Aplicación Data Center 2016

Topología MoR (Middle-of-Row)

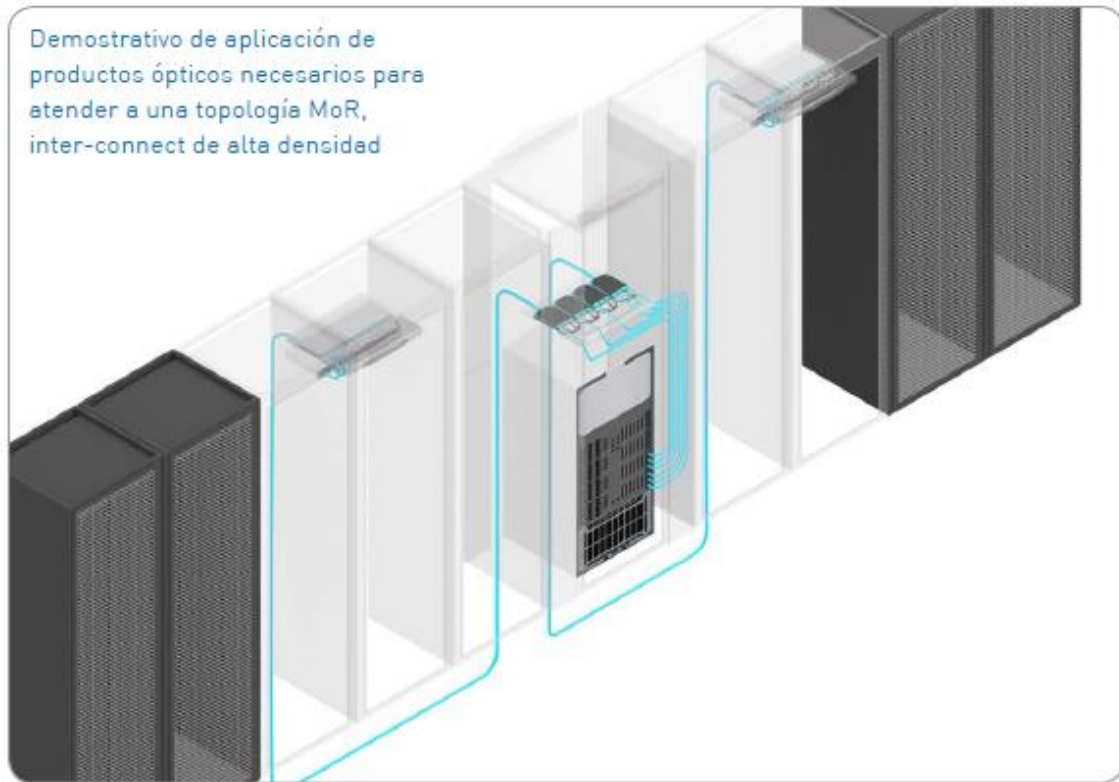
El rack HDA está centralizado en la fila de rack de servidores, y el cableado de red horizontal atiende a todos los racks *EDAs* de modo equidistante.

Consideraciones y puntos de atención:

- Cables con longitud física menor
- Menor número de cables que la arquitectura de conexión directa
- Espacio reducido en los racks de distribución de cableado estructurado
- Interfaces y cables de conexión de los servidores (*patch cords*) tienen buena relación costo x beneficio
- Buena escalabilidad
- Más rentable en comparación al (*ToR*)
- Relativamente fácil de montar interconexión de servidores a los activos de red
- Rápida adición de nuevos equipos
- Costos más altos de activos (*switches*) en el rack (*MoR*)
- Aumento de la sobrecarga de gestión
- Muy baja densidad de cableado, lo que reduce la necesidad de espacio bajo el piso elevado o en la infraestructura

- No requiere muchos puertos de red como la arquitectura *ToR* (Furukawa.com, Guía de Aplicación Data Center 2016)

Figura 5: Demostrativo de conexión en *MoR*



Fuente: Furukawa.com, Guía de Aplicación Data Center 2016

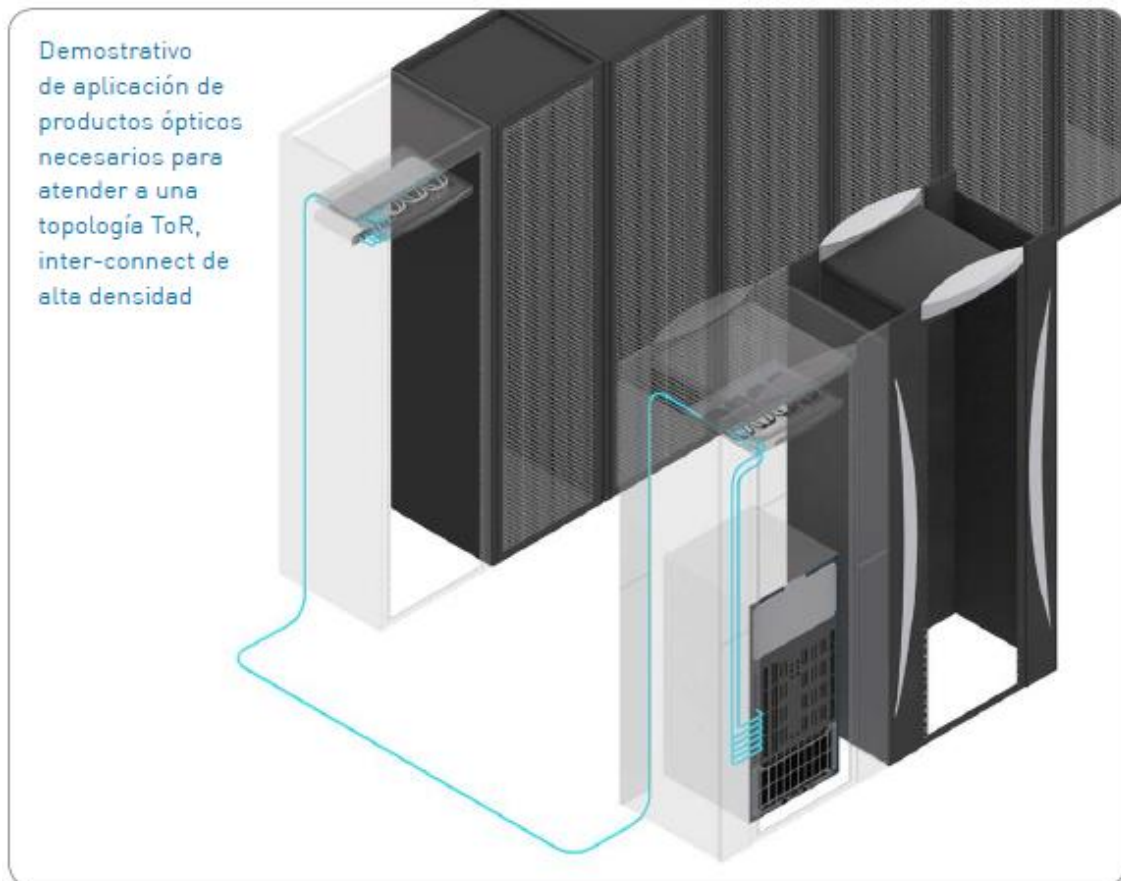
Topología ToR (Top-of-Row)

Consideraciones y puntos de atención:

- Uso más eficiente de espacio para el cableado y gabinetes
- Fácil gestión de cable
- Fácil interconexión de servidores y *switches ToR*
- Fácil adición de nuevos equipos
- Muy baja densidad de cableado, lo que reduce la necesidad de espacio bajo el piso elevado
- Instalación más rápida
- Menor espacio requerido en los racks de distribución de cableado
- Interfaces y cables de conexión de servidores para *switches ToR* no tienen relación costo beneficio atrayente como los *patch cords* del cableado estructurado
- Mayores opciones para gestionar equipos activos de red
- Costos más altos de *switch*
- Riesgos de gestión térmica

- Dificulta el monitoreo y administración inteligente del cableado para conexiones de servidores
- Incumple con las normas de cableado estructurado ya que no posee cableado horizontal y requiere conexiones directas entre *switches* de acceso (borde) y servidores montados en racks adyacentes o más alejados, en la misma fila.
(Furukawa.com, Guía de Aplicación Data Center 2016)

Figura 6: Demostrativo de conexión en *ToR*

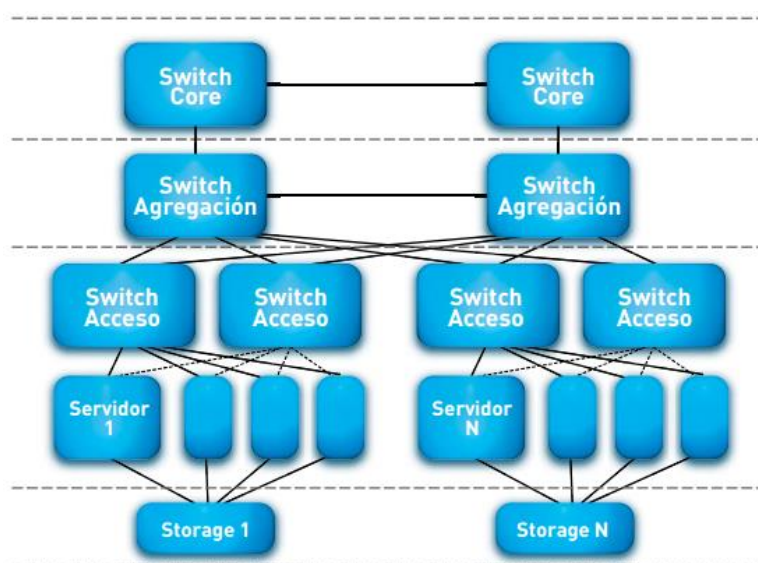


Fuente: Furukawa.com, Guía de Aplicación Data Center 2016

2.1.1.3. Arquitectura de *networking* en Data Center

Según los principales proveedores de equipamiento en Data Center, como Commscope y Furukawa, cuando se diseña de manera jerárquica la infraestructura de *networking*, algunos aspectos complejos en un Data Center son minimizados, colocando toda la

Figura 8: Arquitectura en capas de *networking* para Data Center



Fuente: Guía de aplicación Data Center Furukawa, 2016

2.1.2. Sistemas DCIM

2.1.2.1. Introducción iPatch

Empecemos hablando sobre el despliegue de una estructura inteligente.

Al desplegar una infraestructura inteligente, los Data Center pueden obtener la visión, conocimiento y control que necesitan para optimizar los procesos críticos y así prevenir la degradación innecesaria del desempeño o tiempo fuera. Con una infraestructura inteligente, la administración depende de un sistema automatizado de conectividad, incluyendo el descubrimiento de dispositivos en red y mapeo de ubicación, así como reportes en tiempo real mostrando la información de configuración al minuto. La administración de incidentes es reforzada enormemente con una detección en tiempo real de cambios en la capa física, así también facilita el monitoreo de condición de puertos de los *switch*, notificación de eventos, e integración con equipos externos tales como cámaras o sensores. (*iPatch 360 Hardware and Installation*, Commscope)

La integración con aplicaciones externas permite una administración cercana de incidentes y procesos de administración de cambios que incrementan la eficiencia y productividad de la organización entera, mientras que los caminos de auditoría mejoran la rendición de cuentas.

En la siguiente figura se resume cómo sucede la administración con *iPatch*

Figura 9: Cómo se administra la solución *iPatch*



Fuente: *iPatch 360 Hardware and Installation*, Commscope

2.1.2.2. Instalación Hardware *iPatch*

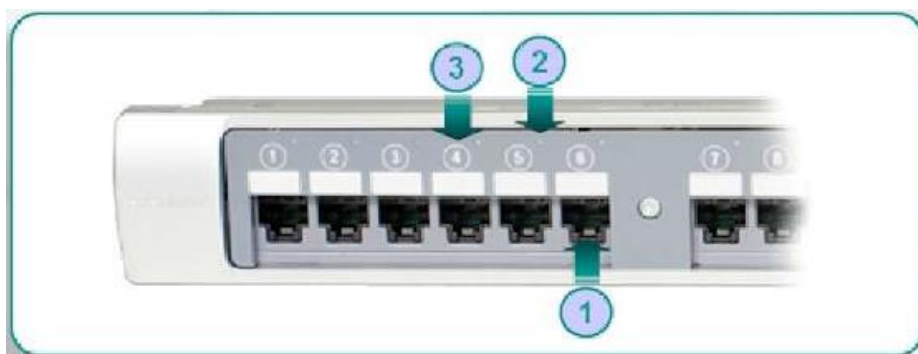
Los componentes de la nueva Solución *iPatch 360* son:

2.1.2.2.1. Paneles *iPatch 360*

El panel inteligente es el corazón del Sistema *iPatch*. Cada puerto de cobre o puerto de fibra *iPatch 360* tiene un sensor infrarrojo (IR) que monitorea la inserción/extracción de un *patch cord* estándar. Esto significa que es posible rastrear incluso el parcheo de las conexiones sencillas de fibra. Cuando el panel detecta que un *patch cord* es agregado o

quitado, registra el cambio en la conexión localmente en el software. Este registro le permite rastrear una conexión del *cord* presionando el botón por encima de uno de los puertos que contienen el *patch cord*. Un LED por encima de cada puerto se enciende para indicar dónde se hace la conexión, incluso a través de racks. Adicionalmente, el Administrador de Panel se ilumina y despliega los detalles de conectividad en su pantalla. Los paneles consiguen esto informando acerca de las adiciones y remociones de *patch cords* al Administrador de Paneles en su rack. Esta información también es comunicada a otros Administradores de Paneles (Controladores) conectados localmente en una hilera de racks, y hacia el software del Administrador del Sistema. Es importante enfatizar que los paneles *iPatch* trabajan con *patch cords* estándar, a diferencia de muchas otras soluciones. También es importante entender que la 'inteligencia de parcheo' es externa al camino de comunicaciones, por ejemplo, el canal de cobre o fibra entre, digamos, una PC y un *switch*. Los paneles *iPatch* son parte integral del canal SYSTIMAX, asegurando que se mantenga un desempeño confiable y consistente. (*iPatch 360 Hardware and Installation*, Commscope)

Figura 10: *iPatch* Systimax



Fuente: *iPatch 360 Hardware and Installation*, Commscope

2.1.2.2.2. Administrador de Panel 360

El segundo componente de la solución *iPatch* es el Administrador de Panel *iPatch* 360. El Administrador de Panel *iPatch* tiene una huella de carbón reducida (solamente se necesita

1U de espacio en rack) y ofrece una capacidad redundante de energía. Da soporte hasta 45 paneles inteligentes 1U, dependiendo del ID Material del panel (consulte la última guía de Administradores de Panel). El Administrador de Panel viene con una pantalla separada, un *bracket* 1U, y el bus de panel, el cual es montado en un lado del rack y permite la comunicación entre los paneles y el Administrador de Panel. De esta forma, el Administrador de Panel 'aprende' todas las adiciones, movimientos y cambios que involucran puertos en su rack desde los paneles *iPatch*. El diseño separado de la pantalla permite también una instalación 'cero U': esto significa que el Administrador de Panel puede estar instalado en un lado del rack, sin ocupar ninguno de los espacios de la Unidad de Rack. (*iPatch 360 Hardware and Installation*, Commscope)

Figura 11: Controlador *imVision* SYSTIMAX 360



Fuente: es.commscope.com/catalog

2.1.2.2.3. Software de Sistema de Administración *iPatch*

El tercer componente en la familia *iPatch* es el software de Administración de Sistema. Es un programa basado en Windows fácil de utilizar que le permite construir una base de datos completa de su red incluyendo todos los componentes de cableado, *switches*, servidores, computadoras, etc. y su condición de parcheo. Los usuarios pueden administrar, monitorear y controlar la conectividad de infraestructura desde su escritorio a través de una interfaz intuitiva.

En resumen, la solución *iPatch 360* de SYSTIMAX ofrece desempeño superior con mayor flexibilidad y ahorros incrementados. El desempeño, respaldado por la calidad superior de las reconocidas tecnologías *GigaSPEED XL*, *X10D*, *LazrSPEED*, *TeraSPEED* y

OptiSPEED. Flexibilidad, debido a que ahora los clientes pueden elegir instalar una solución totalmente inteligente desde el comienzo, o instalar una solución 'lista para *iPatch*' 360 de SYSTIMAX e implementar la migración hacia la inteligencia en el futuro. Ahorros, porque este moderno diseño ayuda a ahorrar espacio con el administrador de panel y charolas de alta densidad de huella reducida. (*iPatch 360 Hardware and Installation, Commscope*)

CAPÍTULO 3

DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN

3.1. Diseñar un sistema de cableado estructurado con infraestructura inteligente

3.1.1. Antecedentes

Parte del proyecto: “ADECUACIÓN DEL CENTRO DE CÓMPUTO PRINCIPAL DEL BANCO DE LA NACIÓN”, Adjudicación de Menor Cuantía N° 0068-2012-BN, (el alcance principal fue la provisión e instalación de un sistema de cableado estructurado de red mantenimiento en funcionamiento de totalidad de las redes de datos, telefonía y electricidad que conformaban los sistemas actuales del BANCO y la implementación de un Sistema de Administración Inteligente del cableado estructurado. (SEACE, 2012, AMC Procedimiento Clásico 68-2012/BN)

Se implementó entonces un Sistema de Cableado Estructurado (SCE) para el entorno del AMS, NOC y demás oficinas que integraron el proyecto, para el soporte de datos, voz y video y además un backbone de fibra óptica y UTP para datos, que contiene todo el conjunto de elementos necesarios para su fin, incluyendo *patch panels*, módulos, conectores, cables de red, rótulos y precintos instalados y configurados para facilitar conectividad de datos desde los dispositivos hasta los *patch panel* o puntos de conexión

que dan servicio al equipamiento ubicado en el AMS (equipos de red, servidores, dispositivos de almacenamiento, etc).

El ALCANCE del trabajo se detalla como:

1. Servicio de desmontaje de cableado estructurado actual del Centro de Cómputo Principal
2. Provisión e Instalación de Cableado Estructurado 6A U/UTP para el Centro de Cómputo Principal
3. Provisión e Instalación de Cableado Estructurado de Red LAN, Categoría 6A U/UTP para los puestos de trabajo del Centro de Cómputo Principal
4. Provisión e instalación de canalizaciones internas o externas para el cableado estructurado, que cumplan con las normas de la categoría.
5. Provisión e instalación de sistema de monitoreo y administración de red vía Ethernet para el Centro de Cómputo Principal
6. Provisión e instalación de nuevos gabinetes de comunicaciones para el Centro de Cómputo Principal
7. Servicio de desmontaje de cableado estructurado de líneas de tatos de los proveedores (carriers) desde el MDF hacia los gabinetes.
8. Provisión e Instalación de Cableado de líneas de datos de los proveedores (carriers) desde el MDF hacia los gabinetes.

Sistema de distribución y administración del cableado:

Gabinete de Telecomunicaciones Principal (GTP)

Ubicado en Sala Cofre, en este colapsan los Gabinetes de Telecomunicaciones Secundarios (GTS) ubicados en la Sala Cofre y en la Sala de Carriers, además recibirán los servicios de voz para la NOC y Sala Cofre.

Gabinetes de Telecomunicaciones Secundarios (GTS) de Sala Cofre

Los GTS se ubican de acuerdo a la ingeniería desarrollada durante la implementación del mismo proyecto.

El cableado entre el GTP y los GTS se realizan mediante fibra óptica multimodo 50/125 micrones con cantidad mínima de 24 fibras, los que terminan en Paneles de Distribución de 19", para fibra óptica de 50u con 24/48 puertos de conexión con conectores LC.

Complementando esto se instalaron 24 cables de UTP CAT 6A los que terminarán Patch Panel de 19 pulgadas 24/4 puertos.

En los GTS-SC colapsan cada uno de los gabinetes de servidores correspondiente a cada fila y cada uno contendrá 24 cables 6A como mínimo, estos terminan en patch panel de 19 pulgadas para 24/48 puertos.

Gabinetes de Telecomunicaciones para Carriers (GTC)

Ubicado en la Sala de Carriers, ubicado exactamente de acuerdo a la ingeniería desarrollada durante la implementación del mismo proyecto.

El cableado entre el GTP y los GTC se realizan mediante fibra óptica multimodo 50/125 micrones con un mínimo de 24 fibras, los que terminan el Paneles de Distribución de 19", para fibra óptica de 50u con 24/48 puertos de conexión con conectores LC.

Teniendo en cuenta que el centro de cómputo no se caracteriza por su amplio tamaño, se consideró la mayor densidad posible de cableado en fibra, por ello se utilizó el conector LC por ser más pequeño y sofisticado.

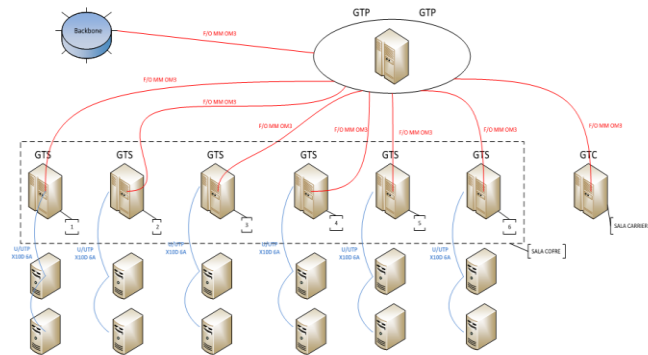
Se seleccionó tipo de pulido de fibra en PC (*Physical contact*), éste tipo es recomendado por el fabricante considerando que esta terminación elimina el espacio de aire a las fibras que entran en contacto, ofreciendo pérdidas menores a 30dB.

Complementando esto se instalaron 24 cables de UTP CAT 6A los que terminarán Patch Panel de 19 pulgadas 24/48 puertos.

En este colapsarán las Acometidas Externas que ingresan directamente de los carriers de Fibra Óptica.

Según esta información, se presenta entonces el diagrama general de interconexión de Gabinetes de Telecomunicaciones

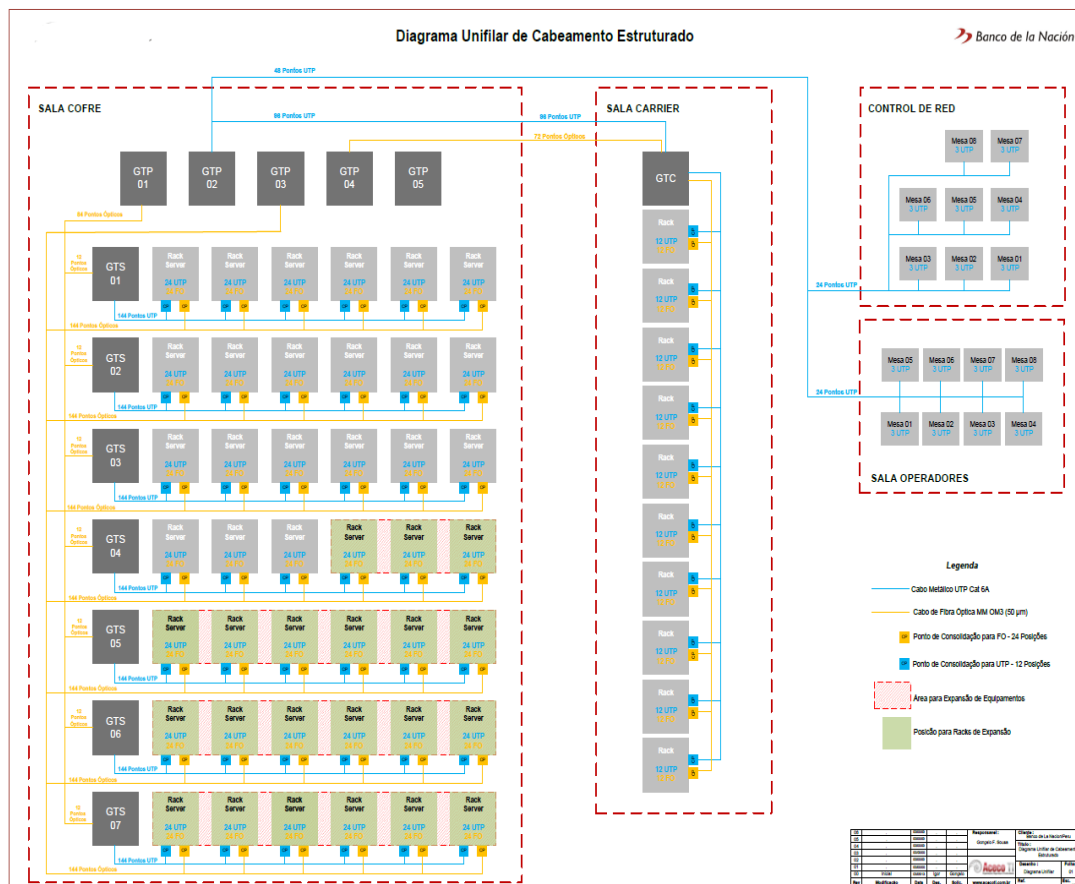
Figura 12: Diagrama general de interconexión de Gabinetes de Telecomunicaciones



Fuente: Propia

Haciendo un análisis y luego de la ejecución del cableado se presenta entonces el Diagrama Final Unifilar del Sistema de Cableado Estructurado :

Figura 13: Diagrama Unifilar de Cableado Estructurado As Built



Fuente: Gerer L' Energie, IEEE 03

Con respecto a los materiales principales, se utilizaron los siguientes:

1. Cable UTP Categoría 6A, marca Commscope
2. Jack RJ45 Categoría 6A, marca Commscope
3. Face Plate doble outlet para CAT 6A, marca Commscope
4. Line Cord 7 pies Categoría 6A, marca Commscope
5. Patch Cord Categoría 6A, marca Commscope
6. Patch Panel Inteligente, iPatch 24P SYSTIMAX 360™ iPatch® 1100GS6 Evolve U/UTP, marca Commscope

3.1.2. Descripción de materiales

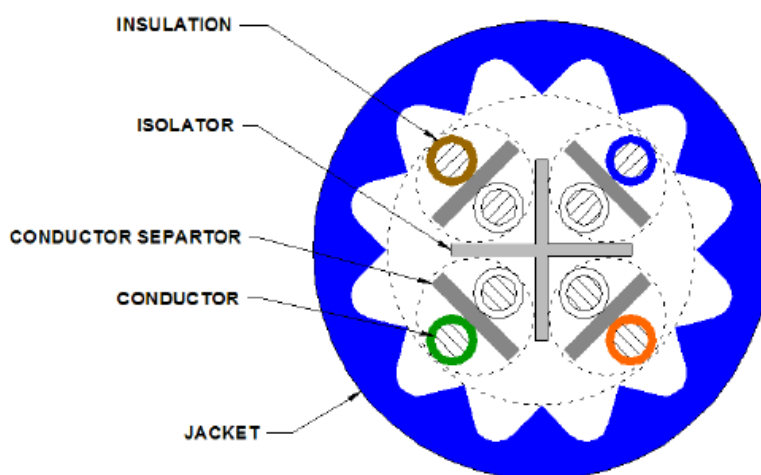
3.1.2.1. Cable UTP Categoría 6A, Commscope

Cable UTP categoría 6A modelo 3091B *GigaSPEED* X10D, color blanco, material de protección LSZH (bajo humo, cero halógeno), en el caso de un incendio, los cables que contienen ese material en su construcción, liberan bajo humo no tóxico, esencialmente libre de halógeno.

Número de Parte: 760105122 | 3091B WH 4/23 R1000

Con conductores de cobre de 23AWG y tipo de cable U/UTP, como se muestra en la siguiente imagen:

Figura 14: Sección de cableado UTP



Fuente: Commscope

3.1.2.2. Patch cord UTP CAT 6A

Patch cord UTP marca Commscope, modelo 360GS, color gris, cubierta LSZH, longitud de 10 pies, conector RJ 45, categoría 6A y resistencia máxima de 0.30 ohmios.

Número de Parte: CPCSSZ2-03 | 360GS10E-L-DG

3.1.2.3. iPatch

Patch panel inteligente, marca Commscope, modelo 360 iP, cantidad de puertos en 24 y 48, categoría 6A, para tipo de cables U/UTP.

Número de Parte: 760201129 | 360-iP-1100-E-GS6-2U-48

Características:

Profundidad	38,10 mm
Diámetro Durante dieléctrica, máximo	1,168 mm
Diámetro Durante dieléctrica, mínimo	0,762 mm
Altura	88,90 mm
Peso	0,73 kg
Ancho	482.60 mm

ANSI / TIA Categoría 6A

Especificaciones generales

Tipo de Inteligencia iPatch ® habilitado

Total de Puertos, la cantidad 48

Tipo de cable U / UTP (sin blindaje)

Marca iPatch ® | SYSTIMAX 360 ™ | SYSTIMAX ®

Color Cool Gray

Incluye Ocho etiquetas "A" | Octava # 12-24 tornillos de montaje | Cuarenta y ocho bridas | Hoja de instrucciones | Panel | barras gestión de dos cables

Unidades de embalaje 1

Figura 15: iPatch 360 - 48 puertos



Fuente: Commscope

3.1.2.4. Controlador iPatch

El Administrador de Panel de iPatch vincula los paneles inteligentes iPatch al software de operaciones de infraestructura denominado System Manager. Cada rack con paneles inteligentes iPatch está equipado con un sistema de control, un iPatch Panel Manager, que supervisa el estado de cada puerto en cada panel iPatch. Las actualizaciones de conectividad se envían al software de operaciones de infraestructura, el cual contiene una base de datos actualizada continuamente de información de conectividad.

Estos sistemas de control también proporcionan a los técnicos una interfaz de usuario. Para localizar conexiones existentes, iPatch Panel Manager muestra información de conectividad de extremo a extremo, que incluye no sólo la ubicación de los cables de conexión, sino los dispositivos conectados en cualquier extremo del circuito.

Características

- Tecnología y diseño innovadores, rentables y que ahorran espacio simplifican el despliegue, no requieren más de 1RU de espacio
- Proporciona comunicación inter-rack en la red de gestión fuera de banda RMLAN
- Soporta hasta 45 paneles, dependiendo de la configuración específica del panel.

Dimensiones:

Profundidad 211.33 mm

Altura 81,28 mm

Ancho 19.00 mm

Figura 16 : Controlador Imvision



Fuente: Commscope

3.1.2.5. Software de gestión imVision System Manager

Software de gestión de Infraestructura

Cantidad de nodos permitidos: 1000 nodos. Características:

Puertos <i>iPatch</i> (max)	1000
Puertos genéricos (max)	1000
Múltiple lenguajes	SI
Gestión de <i>patching</i>	
Auto documentación	
Descubrimiento de dispositivos	
Integración API	
Reporte personalizado	
Notificación de eventos	
Garantía de software	1er año incluido

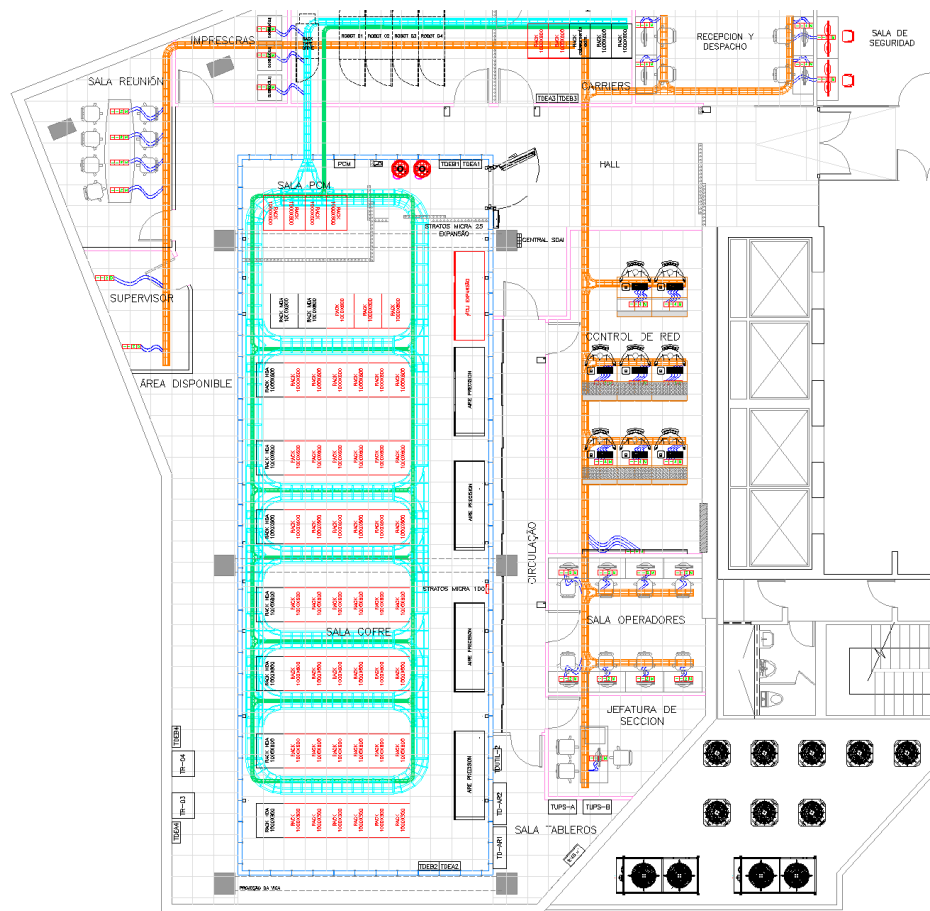
Se instaló el Software en un servidor con las siguientes características.

Memoria RAM	4 GB
Procesador	Dual Core
Espacio en el disco	50 GB
<i>Display</i>	Resolución 1600x900
Puerto de red	NIC 1000 Gigabit
Almacenamiento removible	CD-ROM
Sistema Operativo	Windows Server 2008
Base de datos	SQL Server 2008 (R2)

3.1.3. Elaboración de planos y rutas

Según el alcance definido por las bases técnicas del concurso, las recomendaciones del fabricante y las normas indicadas previamente se procede a la elaboración de los planos de infraestructura, considerando los medios de fibra y cobre detallados y la ubicación de los gabinetes de telecomunicaciones.

Figura 17: Plano de Infraestructura de Sistema de Telecomunicaciones As Built



Fuente: Gerer L' Energie, IEEE 05

3.2. Instalar un nuevo sistema de cableado estructurado en cobre y fibra con uso patch panel inteligentes de alta densidad

Según la distribución de los equipos y la interconexión de Gabinetes de Telecomunicaciones, se procede entonces a diseñar e implementar la interconexión de

cableado interno de cada gabinete de telecomunicaciones, se realiza primero la lista de materiales necesarios para todo el sistema de telecomunicaciones.

Tabla 2: Lista de Materiales para Cableado Estructurado

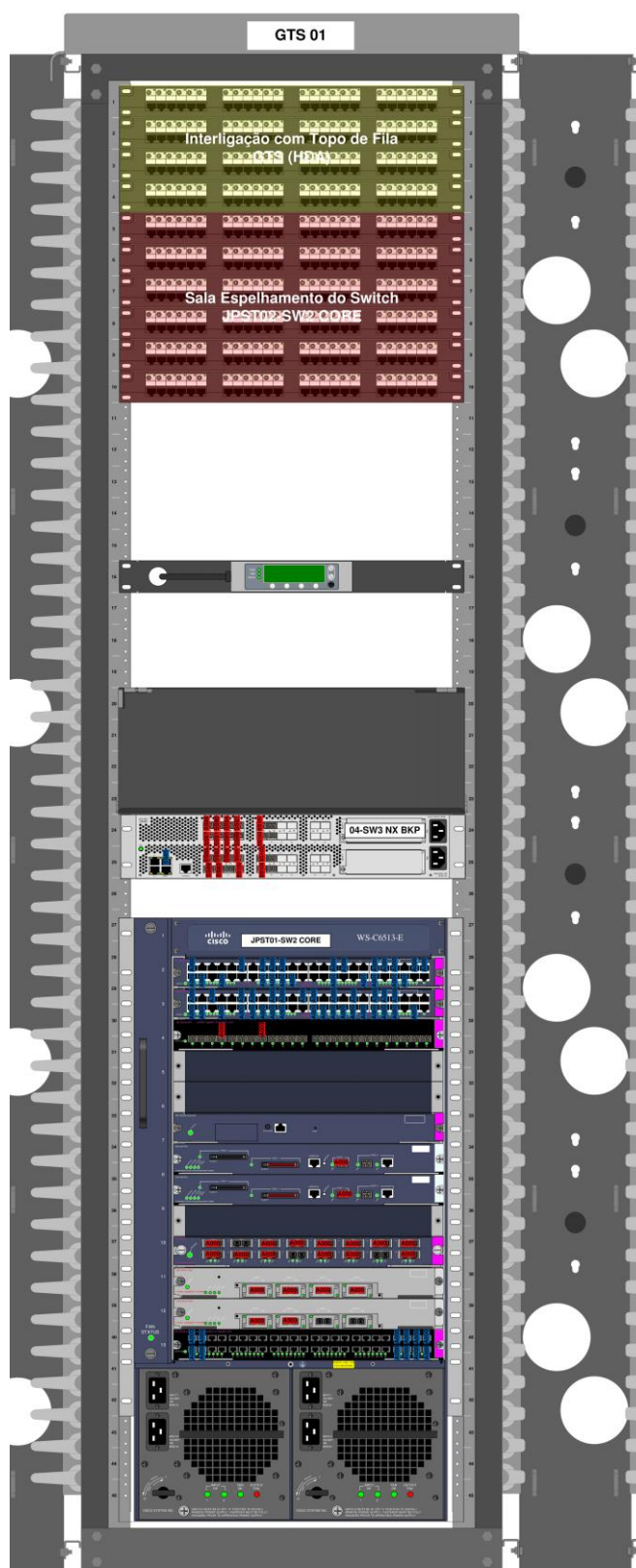
Part Number	Código	Descripción	Und	Cantidad
760105148	360-iP-UP-KIT-G2-LC	Kit <i>upgrade</i> para módulos LC x5	und	6
760103085	360G2-1U-MOD-SD	Bandeja de FO modular, acepta 4 módulos <i>InstaPATCH</i>	und	30
760109926	360DM-12LC-LS	Módulo InstaPATCH MM 12 <i>port</i> LC	und	80
FJXMPMPAD-MAF020	FJXMPMPAD	FO OM4, MPO hembra a MPO hembra 12hilos LSZH 20ft	und	2
FJXMPMPAD-MAF030	FJXMPMPAD	FO OM4, MPO hembra a MPO hembra 12hilos LSZH 30ft	und	2
FJXMPMPAD-MAF040	FJXMPMPAD	FO OM4, MPO hembra a MPO hembra 12hilos LSZH 40ft	und	2
FJXMPMPAD-MAF050	FJXMPMPAD	FO OM4, MPO hembra a MPO hembra 12hilos LSZH 50ft	und	2
FJXMPMPAD-MAF060	FJXMPMPAD	FO OM4, MPO hembra a MPO hembra 12hilos LSZH 60ft	und	2
FJXMPMPAD-MAF070	FJXMPMPAD	FO OM4, MPO hembra a MPO hembra 12hilos LSZH 70ft	und	2
FJXMPMPAD-MAF080	FJXMPMPAD	FO OM4, MPO hembra a MPO hembra 12hilos LSZH 80ft	und	2
FJXMPMPAD-MAF090	FJXMPMPAD	FO OM4, MPO hembra a MPO hembra 12hilos LSZH 90ft	und	2
FJXMPMPAD-MAF020	FJXMPMPAD	FO OM4, MPO hembra a MPO hembra 12hilos LSZH 20ft	und	4
FJXMPMPAD-MAF015	FJXMPMPAD	FO OM4, MPO hembra a MPO hembra 12hilos LSZH 15ft	und	34
FJXMPMPAD-MAF018	FJXMPMPAD	FO OM4, MPO hembra a MPO hembra 12hilos LSZH 18ft	und	9
FFXLCLC42	FFXLCLC42-MXF020	<i>Patchcord</i> FO 1.6 mm duplex LC-LC 20ft LSZH	und	58
760152348	360-iP-1100-E-GS6-2U-48	iPatch U/UTP 48 puertos	und	2
760152363	360-iP-1100-E-GS6-1U-24	iPatch U/UTP 24 puertos	und	45
760155739	360-E-KIT-1U	<i>PatchPanel</i> modular, acepta 4 módulos	und	46
760151183	360-IPR-1100-GS6-DM6	Módulo 6 puertos UTP Cat 6A	und	124
760105122	3091B WH 4/23 R1000	Cable U/UTP Cat 6A color blanco 305m	rll	69
CPCSSZ2-03F010	360GS10E-DG-10FT	Patchcord UTP Cat6A color gris LSZH	und	1008
760072942	HTK-19-SS-1U	Ordenador horizontal 1U	und	91
760072959	HTK-19-SS-2U	Ordenador horizontal 2U	und	2
760142927	NC 42U 800X800 NS	Gabinete de red 42U 800x800	und	10
760143941	42U 800MM SIDE PNL	Panel lateral 42U x 800, 2 pack	und	10
760144618	CCM 3 CVR	Ordenador de cable, 4 pack	und	20
760144626	CCM 3.5IN X 9U	Ordenador de cable x 9U	und	80
760143040	SC 42U 800x1200 NS	Gabinete de servidor 42U 800x1200	und	4
760143966	42U 1200MM SIDE PNL	Panel lateral 42U x 1200, 2 pack	und	4
760144618	CCM 3 CVR	Ordenador de cable, 4 pack	und	8
760144626	CCM 3.5IN X 9U	Ordenador de cable x 9U	und	32
CPCSSZ2-03F007	360GS10E-DG-10FT	Patchcord UTP Cat6A color gris LSZH	und	54
108168477	M12L-246	<i>Faceplate</i> modular <i>duplex</i> color marfil	und	27
760092445	MGS600-317	Jack UTP Cat 6A color rojo	und	20
760092452	MGS600-318	Jack UTP Cat 6A color azul	und	34
760161380	360-imV-CNTRLR	<i>imVision</i> Controlador	und	12
760165621	im-SYS-MGR-ENT-1K	<i>imVision</i> administrador licencia 1000 puntos	und	1
760053207	KIT-CLEANING	Kit de limpieza para conectores Fibra Óptica	und	1

Fuente: Propia

Se elabora entonces la distribución de los Gabinetes de Telecomunicaciones Secundario.

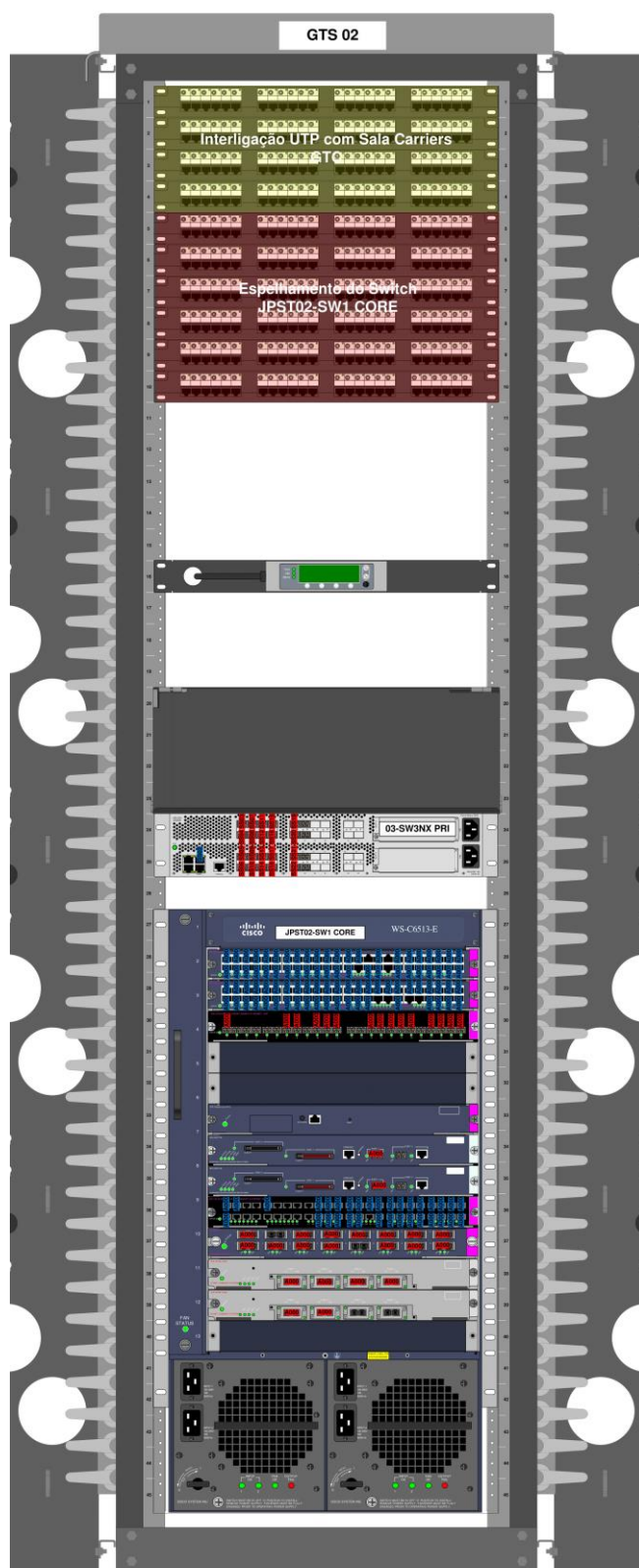
Comencemos por el Gabinete de Telecomunicaciones GTS 01

Figura 18: Bayface GTS 01



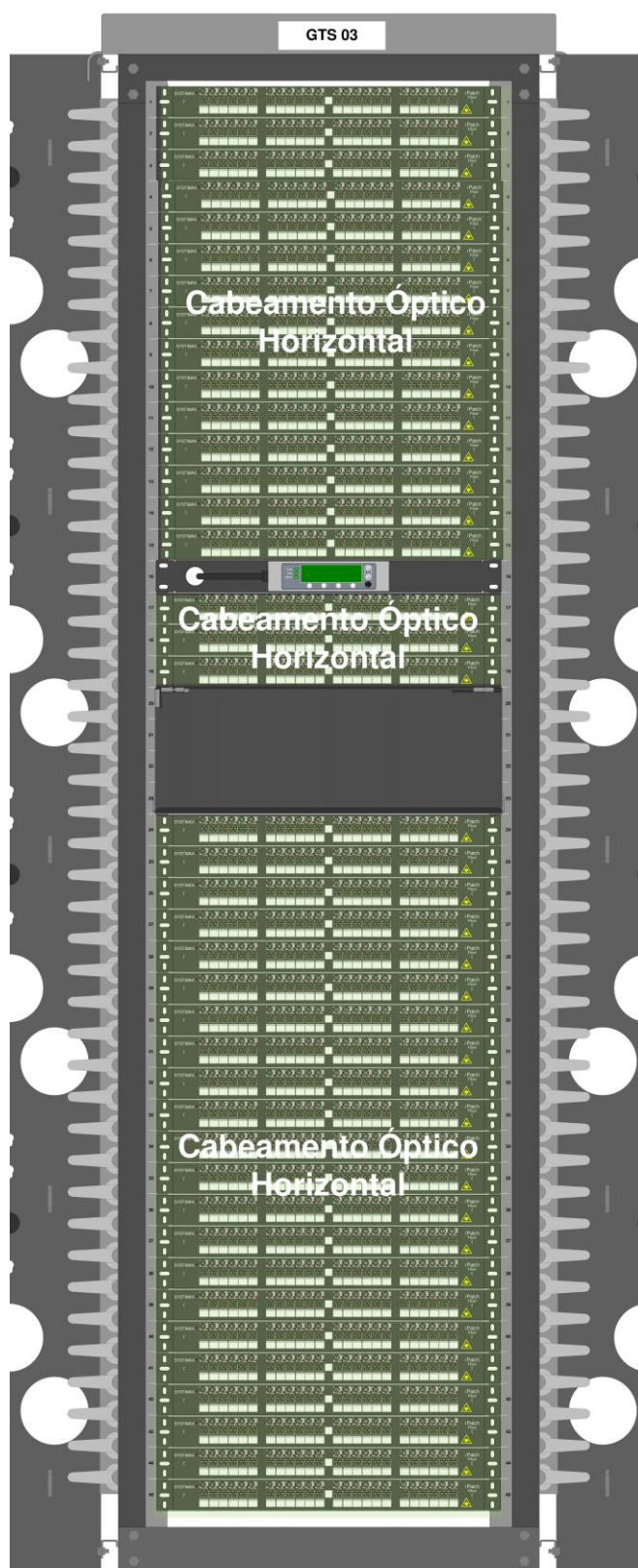
Fuente: Propia

Figura 19: Bayface GTS 02



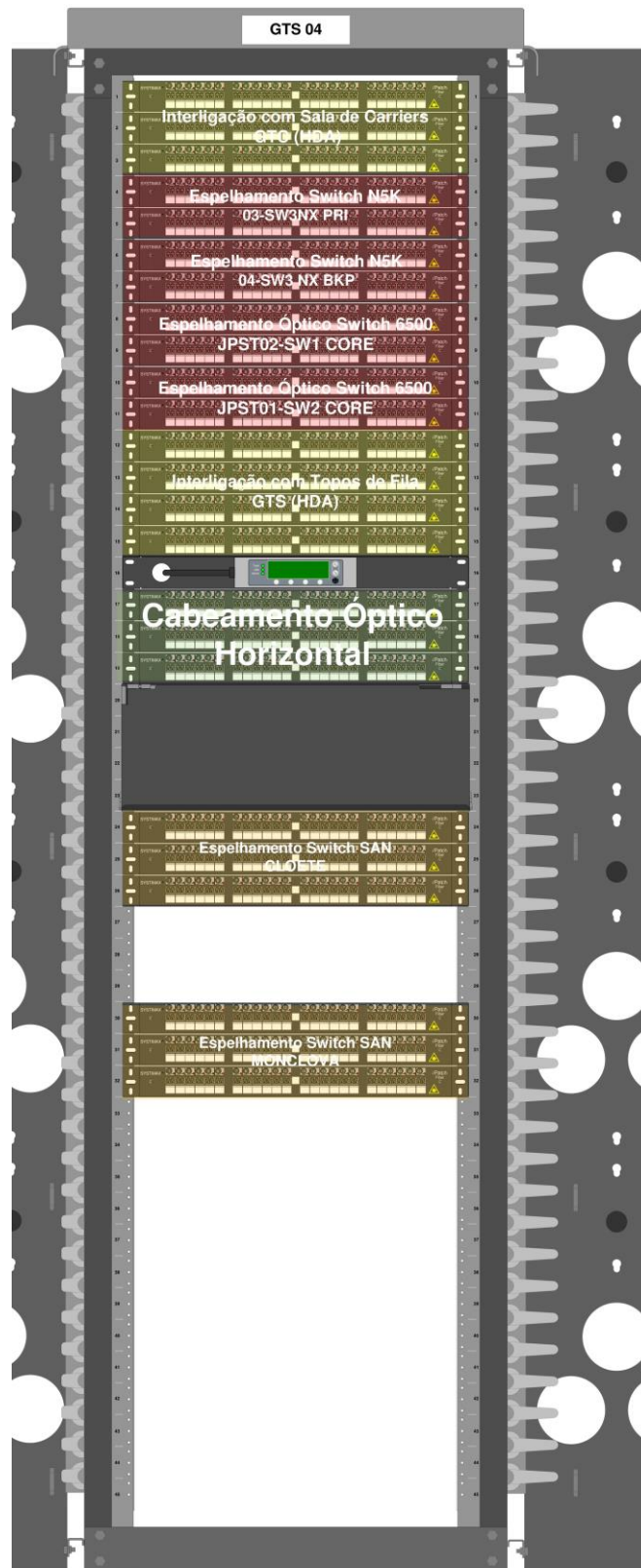
Fuente: Propia

Figura 20: Bayface GTS 03



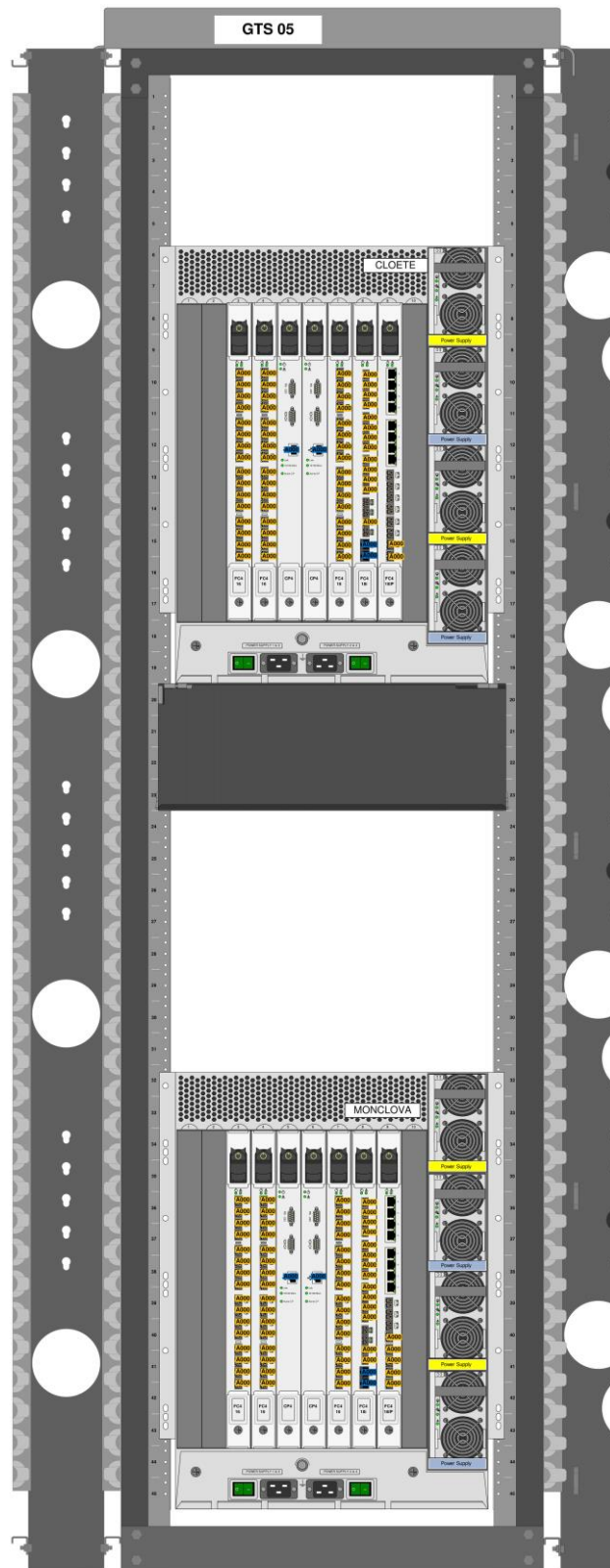
Fuente: Propia

Figura 21: Bayface GTS 04



Fuente: Propia

Figura 22: Bayface GTS 05



Fuente: Propia

Figura 23: Sistema de Cableado Estructurado Actual vs Proyectado, Actual:



Sistema Proyectado



Fuente: Propia

3.2.1. Buenas prácticas de comparación del cableado estructurado antes y final de la implementación.

Se utilizó la topología *End-of-row*, donde el rack HDA (conformador por los gabinetes GTS Gabinete de Telecomunicación Secundaria) está instalado al final de cada fila de gabinetes de servidores. Gracias a ello se pudo:

- Usar menor número de cables y fibras entre los gabinetes GTP y GTS, como consecuencia se usará un obtendrá un menor presupuesto.
- Tener una mejor escalabilidad
- Tener una mejor distribución de espacios
- Tener una interconexión entre servidores y dispositivos de red más fácil
- Alcanzar una migración más rápida.
- Tener una fácil gestión con el nuevo sistema de gestión de infraestructura *ImVision*

3.3. Programar un Software de Monitoreo *ImVision* para la gestión de infraestructura del Centro de Cómputo

Para desarrollar la configuración del Sistema de Monitoreo *ImVision*, debemos encarar de una manera inteligente la administración de la infraestructura, para ello debemos enfocar los objetivos principales.

Entonces hemos considerado como objetivos principales de la administración *ImVision* los siguientes:

- Administrar los cerca de 1000 puntos de red
- Localizar dispositivos y problemas en la red en un tiempo menor de 60 segundos
- Mejorar la eficiencia de los procesos y solicitudes del BN y otras entidades
- Simplificar las auditorías y cumplimiento de las normas del Centro de Cómputo
- Monitorear y controlar los establecimiento de todo el Data Center a través de un solo servidor

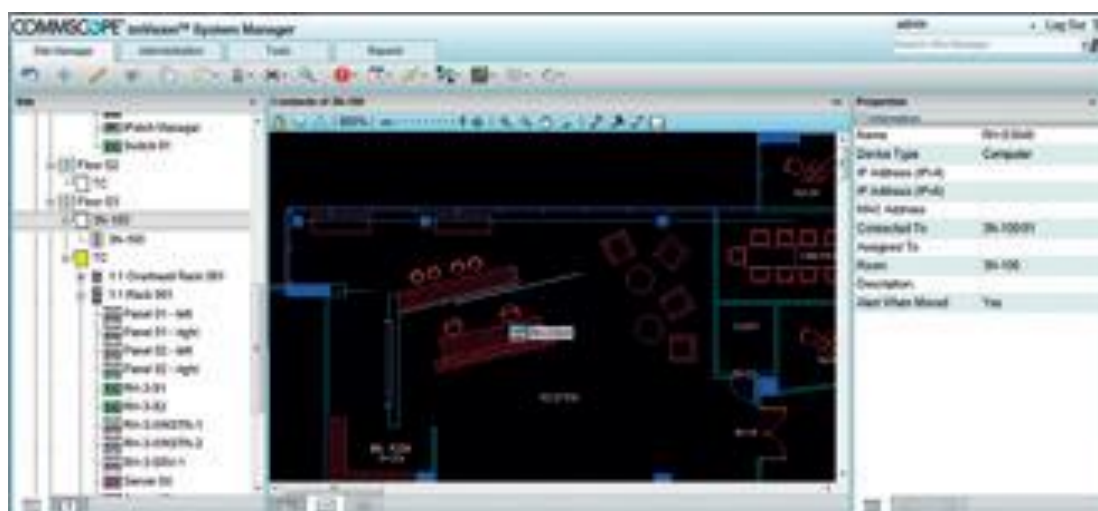
3.3.1. Diseño de Infraestructura física

Se realizó el diseño del Sistema de Telecomunicaciones del Banco de La Nación, incluyendo paneles, faceplates, equipamiento de redes y dispositivos IP, todo en CAD.

Se recopila entonces toda la información pertinente al proyecto, esta información es necesaria para evaluar correctamente la cantidad de esfuerzo para la configuración del sistema:

- Disposición de ambiente/zona/punto de delimitación POD
- Número de filas de racks por ambiente/zona/POD
- Número de racks por fila
- Número de racks con servidores
- Número de servidores por rack
- Número y tipo de puertos por servidores
- Número de puertos de patch panel por rack con servidores
- Número de patch panel de fibra por rack
- Número de switches por ambiente/zona/POD
- Número de puertos de cobre por switch
- Número de puertos de fibra por switch
- Número de racks con equipos de almacenamiento de datos
- Número de puertos de fibra por equipos de almacenamiento de datos
- Número de puertos de fibra por rack de almacenamiento de datos

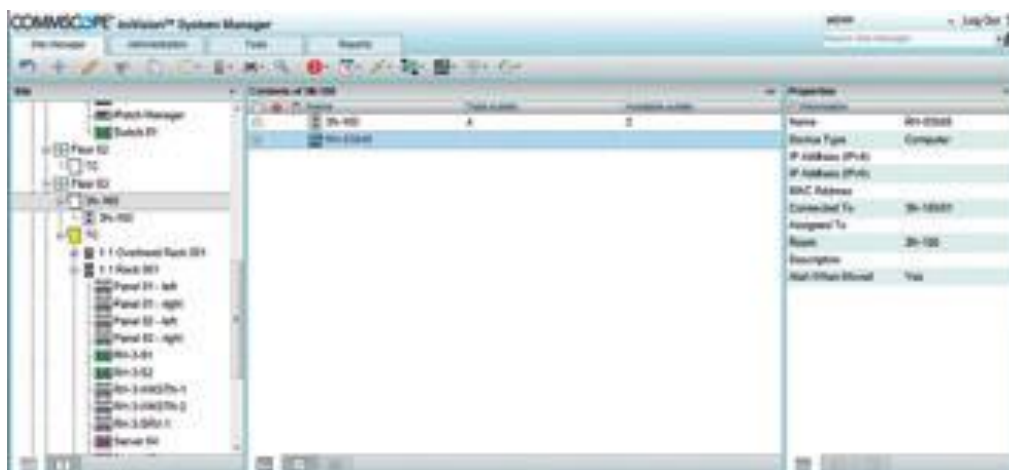
Figura 24: Diseño CAD para imVision



Fuente: Propia

Se realizó la agregación al software ImVision el listado de todos los componentes pasivos, como patchpanels, así como todos los componentes activos que puedan ser monitoreados como switch, router, servidores, PCs entre otros; esto facilita al sistema para un trazado completo de la red; así ImVision podrá monitorear el estado de cada punto de red.

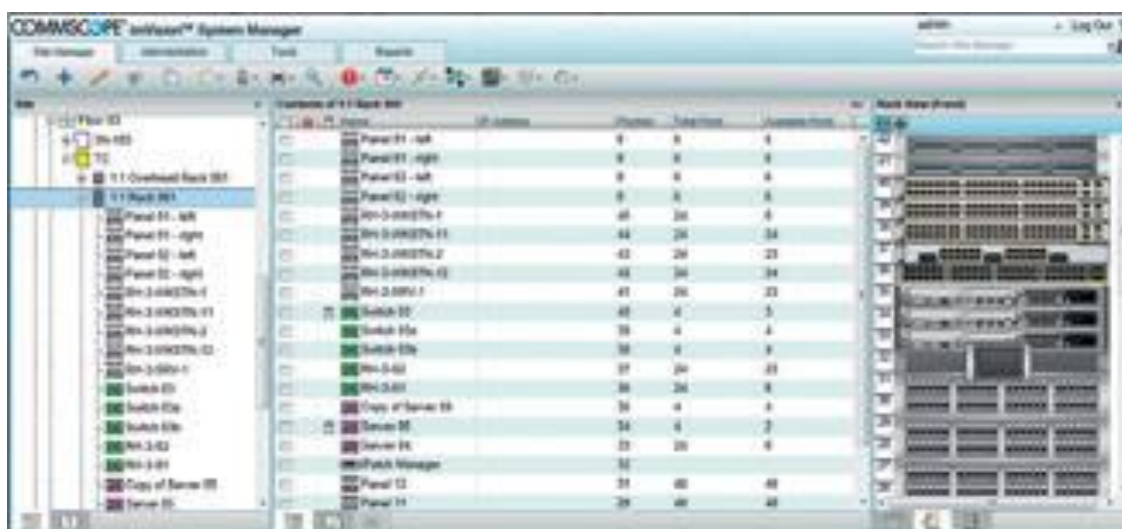
Figura 25: Agregación de Nodos



Fuente: Propia

Luego se subió al servidor ImVision algunos layouts de los gabinetes principales, es decir el bayface de la cara frontal de cada Gabinete de Telecomunicaciones; así en caso se requiera realizar alguna modificación será más sencillo y rápido ubicar el punto de red en el gabinete.

Figura 26: Agregación de Nodos



Fuente: Propia

3.4. Configurar e implementar un sistema de alerta temprano en caso de fallas

La monitorización de dispositivos en tiempo real, incluida seguridad avanzada y notificación instantánea de eventos posibilitan una evaluación y resolución rápida de situaciones críticas.

El primer paso es crear un nuevo usuario, tipo administrador y establecer privilegios para la configuración del sistema de alerta en caso de eventos o fallas. El Administrador del sistema imVision puede alertar al administrador y a algunos usuarios las condiciones no autorizadas, cambios en la infraestructura física o algún trabajo programado no realizado.

Así mismo se puede programar también ordenes de cambio para personas que necesiten servicios adicionales o mover algún dispositivo. Las órdenes de cambio pueden ser órdenes de trabajo electrónicas que se transmiten a los controladores de imVision, y rastrear el cumplimiento de las órdenes de cambio, rastrear los circuitos y localizar puntos finales.

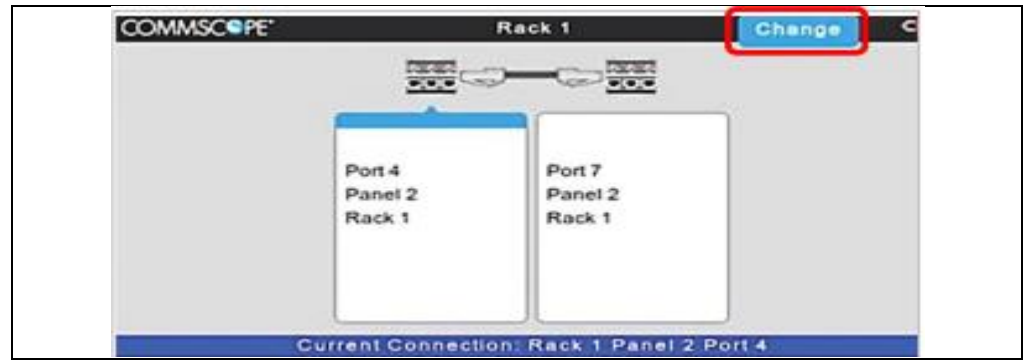
Figura 27: Dashboard Web ImVision



Fuente: Propia

Básicamente la gestión de alertas comprende la supervisión del estado del patch de cada iPatch y la condición para enviar una alerta, así por ejemplo en la siguiente figura se detalla una configuración para una alerta común.

Figura 28: Configuración Alerta común



	Inicio		Destino		
Rack	Panel	Port	Rack	Panel	Port
Rack 001	Panel 2	Port 4	Rack 001	Panel 2	Port 7

Condición

Si Status = "0", enviar correo a "RecipientsLevel1", Mensaje: "El enlace de Rack 01 / Panel 02 / Port 4 y Rack 01 / Panel 02 / Port 7 ha sido desconectado"

Fuente: Propia

Para la gestión de alertas se configuran los siguientes pasos:

1) Propiedades de alerta

Figura 29: Gestión de alertas

Edit Alert

PROPERTIES

TRIGGER CONDITION

RESET CONDITION

TIME OF DAY

TRIGGER ACTIONS

RESET ACTIONS

SUMMARY

1. Alert Properties

Name of alert definition (required)

Alertarme cuando enlace es desconectado

Description of alert definition

Displayed on Manage alerts page.

Alertar cuando un enlace de punto a punto ha sido desconectado sin autorización previa

Enabled (On/Off)

ON

Evaluation Frequency of Alert

Evaluate the trigger condition every 15 seconds

Event-based trigger conditions do not use the evaluation frequency.

Severity of alert

Critical

Alert Custom Properties (1)

Alert custom properties help you organize your created alerts. All created alert custom properties are listed below. To create a new custom property for your alerts go to » Properties

ResponsibleTeam:

Administradores

The team responsible for the Alert

Fuente: Propia

2) Configuración de condición de disparo de alerta

Figura 30: Condición de disparo de alerta

2. Trigger Condition

Trigger condition is simple condition or set of multiple nested conditions which must be met before the alert is triggered. [»Learn more](#)

I want to alert on:

Node

The scope of alert: ⓘ

- ☒ All objects in my environment (Show List)
- ☐ Only following set of objects

The actual trigger condition:

Trigger alert when: All child conditions must be satisfied (AND)

Node	Status	is equal to	Down
------	--------	-------------	------

Fuente: Propia

3) Condición de *reset*

Figura 31: Condición de reset de alarma

3. Reset Condition

When the reset condition is met the alert is removed from active alerts. [»Learn more](#)

- ☒ Reset this alert when trigger condition is no longer true (Recommended)
- ☐ Reset this alert automatically after minutes
- ☐ No reset condition - Trigger this alert each time the trigger condition is met
- ☐ No reset action - Manually remove the alert from the active alerts list
- ☐ Create a special reset condition for this alert

Fuente: Propia

4) Tiempo de control de alerta

Figura 32: Cronograma de activación de alerta

4. Time of Day

Time of Day controls when specified network objects should be monitored. This helps to avoid unwanted alerting noise during the expected outage or maintenance of your network. (e.g. Your server reboot time is scheduled every Friday at 11:00 PM). [»Learn more about Time of Day usage](#)

- ☒ Alert is always enabled, no schedule needed
- ☐ Specify time of day schedule for this alert

Fuente: Propia

5) Configuración de acción de alerta

Figura 33: Configuración de mensaje de alerta

Configure Action: Send An Email/Page

Name of action
"El enlace de Rack 01 / Panel 02 / Port 4 y Rack 01 / Panel 02 / Port 7 ha sido desconectado"

1. Recipients: cossinetworking@gmail.com

2. Message

Subject
Alerta enlace desconectado INSERT VARIABLE

Message
El enlace de \$(N=SwisEntity;M=Caption) ha sido desconectado.
El enlace ha sido desconectado hace \$(N=Alerting;M=Downtime) minutos.
Este mensaje ha sido enviado por IMVISION System Manager BN

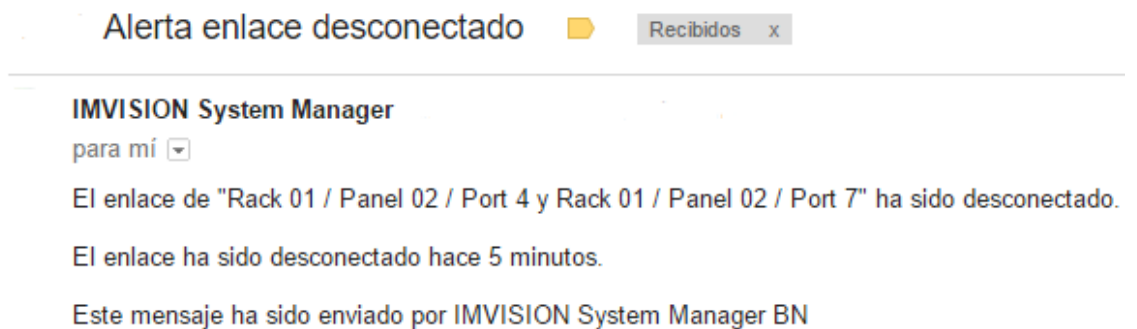
INSERT VARIABLE

☒ HTML ☐ Plain Text

Fuente: Propia

6) Prueba de mensaje de alerta

Figura 34: Prueba de alerta



Fuente: Propia

CAPÍTULO 4

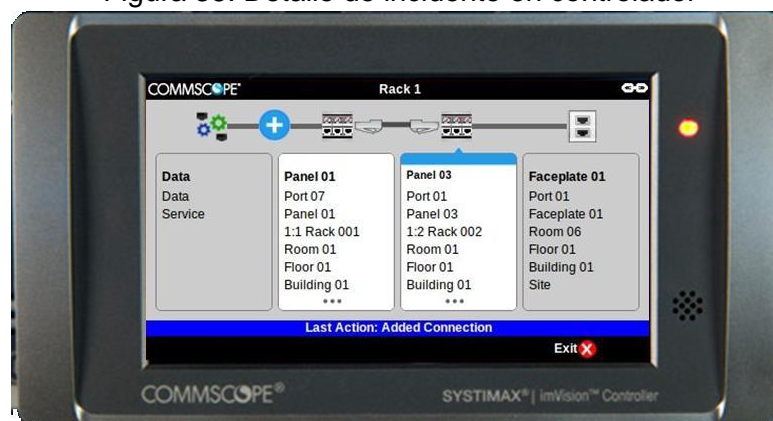
RESULTADOS

4.1 Resultados

Gracias a la implementación del sistema de gestión de infraestructura de red, se lograron los siguientes resultados:

- a) Administración de incidentes en el Data Center
Error cuando exista en un cable desconectado

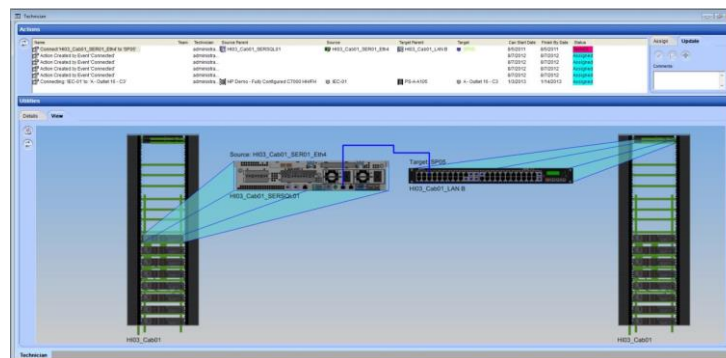
Figura 35: Detalle de incidente en controlador



Fuente: *Commscope*

b) Alertas visibles

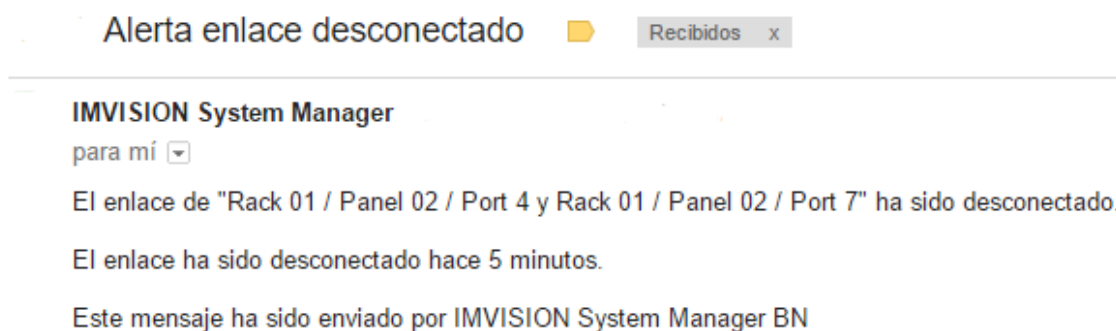
Figura 36: Detalle de alerta en Software *Imvision*



Fuente: Propia

c) Envío de un evento previamente configurado a un servidor de gestión NMS

Figura 37: Detalle alerta de evento vía email



Fuente: Propia

d) Gestión de cambios

Permite la fácil agregación de equipos físicos al centro de cómputo con simples pasos, primero especificar detalles del equipo de IT, por ejemplo, potencia, tamaño, peso y puertos; luego seleccionar el gabinete, teniendo en cuenta la unidad de rack, y carga máxima permitida; además se puede emitir una orden de trabajo por esta actividad.

e) Reconocimiento de dispositivos

Permite el rápido reconocimiento de nuevos dispositivos conectados, no sólo reconoce el dispositivo, sino también la ruta, la ubicación en gabinete y en la unidad de rack, además obtiene las propiedades del dispositivo.

4.2. Presupuesto

Tabla 3: LISTA DE MATERIALES PROYECTO BANCO DE LA NACION

Part Number	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit. USD.	Total USD.
FIBRA OPTICA BACKBONE					
760105148	Kit upgrade para módulos LC x5	und	6	598.69	3592.14
760103085	Bandeja de FO modular, acepta 4 módulos InstaPATCH	und	30	196.77	5903.1
760109926	Módulo InstaPATCH MM 12 port LC	und	80	293.25	23460
FJXMPMPAD-MAF020	FO OM4, MPO hembra a MPO hembra 12hilos LSZH 20ft	und	2	117.3	234.6
FJXMPMPAD-MAF030	FO OM4, MPO hembra a MPO hembra 12hilos LSZH 30ft	und	2	175.95	351.9
FJXMPMPAD-MAF040	FO OM4, MPO hembra a MPO hembra 12hilos LSZH 40ft	und	2	234.6	469.2
FJXMPMPAD-MAF050	FO OM4, MPO hembra a MPO hembra 12hilos LSZH 50ft	und	2	293.25	586.5
FJXMPMPAD-MAF060	FO OM4, MPO hembra a MPO hembra 12hilos LSZH 60ft	und	2	351.9	703.8
FJXMPMPAD-MAF070	FO OM4, MPO hembra a MPO hembra 12hilos LSZH 70ft	und	2	410.55	821.1
FJXMPMPAD-MAF080	FO OM4, MPO hembra a MPO hembra 12hilos LSZH 80ft	und	2	469.2	938.4
FJXMPMPAD-MAF090	FO OM4, MPO hembra a MPO hembra 12hilos LSZH 90ft	und	2	527.85	1055.7
FJXMPMPAD-MAF020	FO OM4, MPO hembra a MPO hembra 12hilos LSZH 20ft	und	4	117.3	469.2
FJXMPMPAD-MAF015	FO OM4, MPO hembra a MPO hembra 12hilos LSZH 15ft	und	34	87.975	2991.15
FJXMPMPAD-MAF018	FO OM4, MPO hembra a MPO hembra 12hilos LSZH 18ft	und	9	105.57	950.13
FFXLCLC42	Patchcord FO 1.6 mm duplex LC-LC 20ft LSZH	und	58	48.75	2827.5
COBRE					
760152348	iPatch U/UTP 48 puertos	und	2	773.47	1546.94
760152363	iPatch U/UTP 24 puertos	und	45	386.73	17402.85
760155739	PatchPanel modular, acepta 4 módulos	und	46	75.84	3488.64
760151183	Módulo 6 puertos UTP Cat 6A	und	124	79.36	9840.64
760105122	Cable U/UTP Cat 6A color blanco 305m	rll	69	418.09	28848.21
CPCSSZ2-03F010	Patchcord UTP Cat6A color gris LSZH	und	1008	17.52	17660.16
760072942	Ordenador horizontal 1U	und	91	45.55	4145.05
760072959	Ordenador horizontal 2U	und	2	48.58	97.16
GABINETE DE RED					
760142927	Gabinete de red 42U 800x800	und	10	1546.85	15468.5
760143941	Panel lateral 42U x 800, 2 pack	und	10	314.53	3145.3
760144618	Ordenador de cable, 4 pack	und	20	136.82	2736.4
760144626	Ordenador de cable x 9U	und	80	101.71	8136.8
GABINETE DE SERVIDOR					
760143040	Gabinete de servidor 42U 800x1200	und	4	2041.62	8166.48
760143966	Panel lateral 42U x 1200, 2 pack	und	4	439.9	1759.6
760144618	Ordenador de cable, 4 pack	und	8	136.82	1094.56

760144626	Ordenador de cable x 9U	und	32	101.71	3254.72
OUTLETS					
CPCSSZ2-03F007	Patchcord UTP Cat6A color gris LSZH	und	54	17.52	946.08
108168477	Faceplate modular duplex color marfil	und	27	1.25	33.75
760092445	Jack UTP Cat 6A color rojo	und	20	12.56	251.2
760092452	Jack UTP Cat 6A color azul	und	34	12.55	426.7
I PATCH MANAGER					
760161380	imVision Controlador	und	12	1396.94	16763.28
760165621	imVision administrador licencia 1000 puntos	und	1	29454.94	29454.94
760053207	Kit de limpieza para conectores Fibra Óptica	und	1	388.86	388.86
				TOTAL	220411.24

Fuente: Propia

Análisis de Retorno de Inversión.

La sola implementación del Sistema de Gestión de Infraestructura implementando tiene un costo aproximado de 46 mil dólares.

Considerando que según un estudio realizado por Ponemon Institute sobre el costo de caídas de Data Center, la caída de un Centro de Cómputo puede superar los 8 mil dólares el minuto (*Ponemon Institute, Cost of Data Center Outages 2016*).

La implementación de este proyecto redujo el tiempo de reparación de caída de Centro de Cómputo provocado por problemas de infraestructura de 10 minutos a 1 minuto.

Partiendo con estas premisas podemos asegurar que la implementación de esta solución fue absolutamente rentable.

4.3. Cronograma

La siguiente es una lista de actividades para la implementación del Sistema de Gestión de Infraestructura:

PLANIFICACIÓN

- Estudio del Data Center
- Configuración del sistema iPatch
- Análisis de compromisos de los proveedores
- Análisis de procesos IT de cliente
- Configuración del Software

Acuerdo de trabajo SOW

INTEGRACIÓN

Integración *Solarwind* (Sistema NPM)

DISEÑO

Configuración de Base de Datos de *System Manager*

Directrices de Diseño

Directrices de instalación específica

Plano de plantas en CAD

Requisitos iPatch

Documentación de Diseño de Sistema

Lista de materiales BOM

ADQUISICIÓN

Hoja de recursos

PUESTA EN FUNCIONAMIENTO

Instalación de Hardware

Instalación de hardware y patcheo

Tendido de cable

Configuración de hardware iPatch

Instalación del Software

Software iPatch System Manager

Configuración de Base de Datos iPatch

Descubrimiento dispositivos SNMP

Puesta en funcionamiento

Puesta en funcionamiento

Actualización del Diseño de Sistema

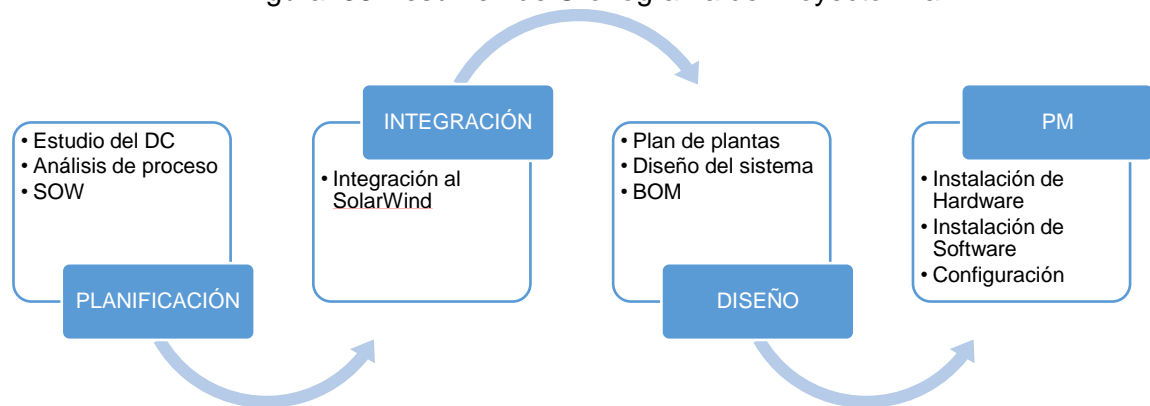
Informe de Prueba de Sistema/Aplicación

TRANSFERENCIA DE CONTROL

Aceptación de cliente instalado

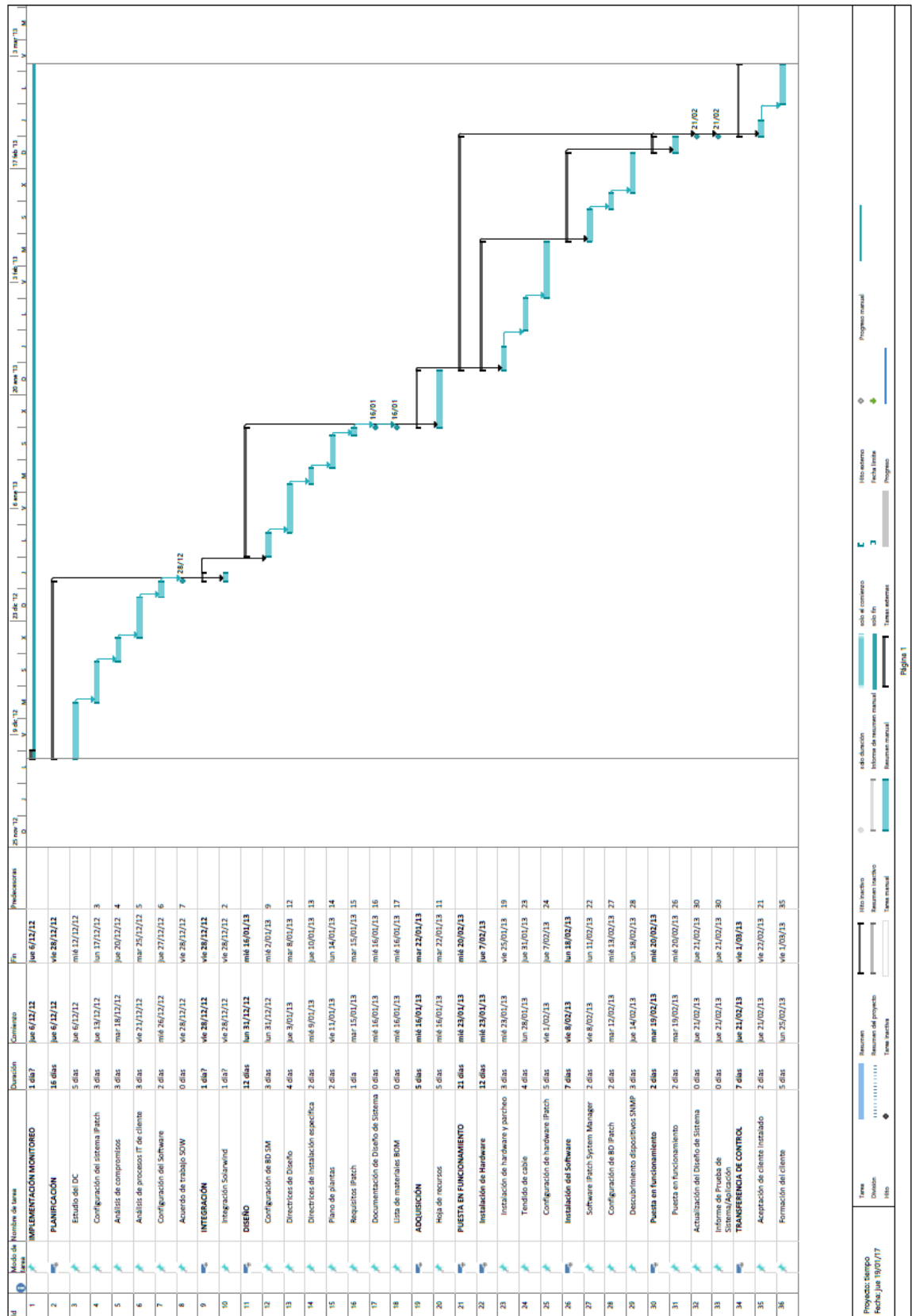
Formación del cliente

Figura: 38 Resumen de Cronograma de Proyecto final



Fuente: Propia

Figura 39: Cronograma de Proyecto



Fuente: Propia

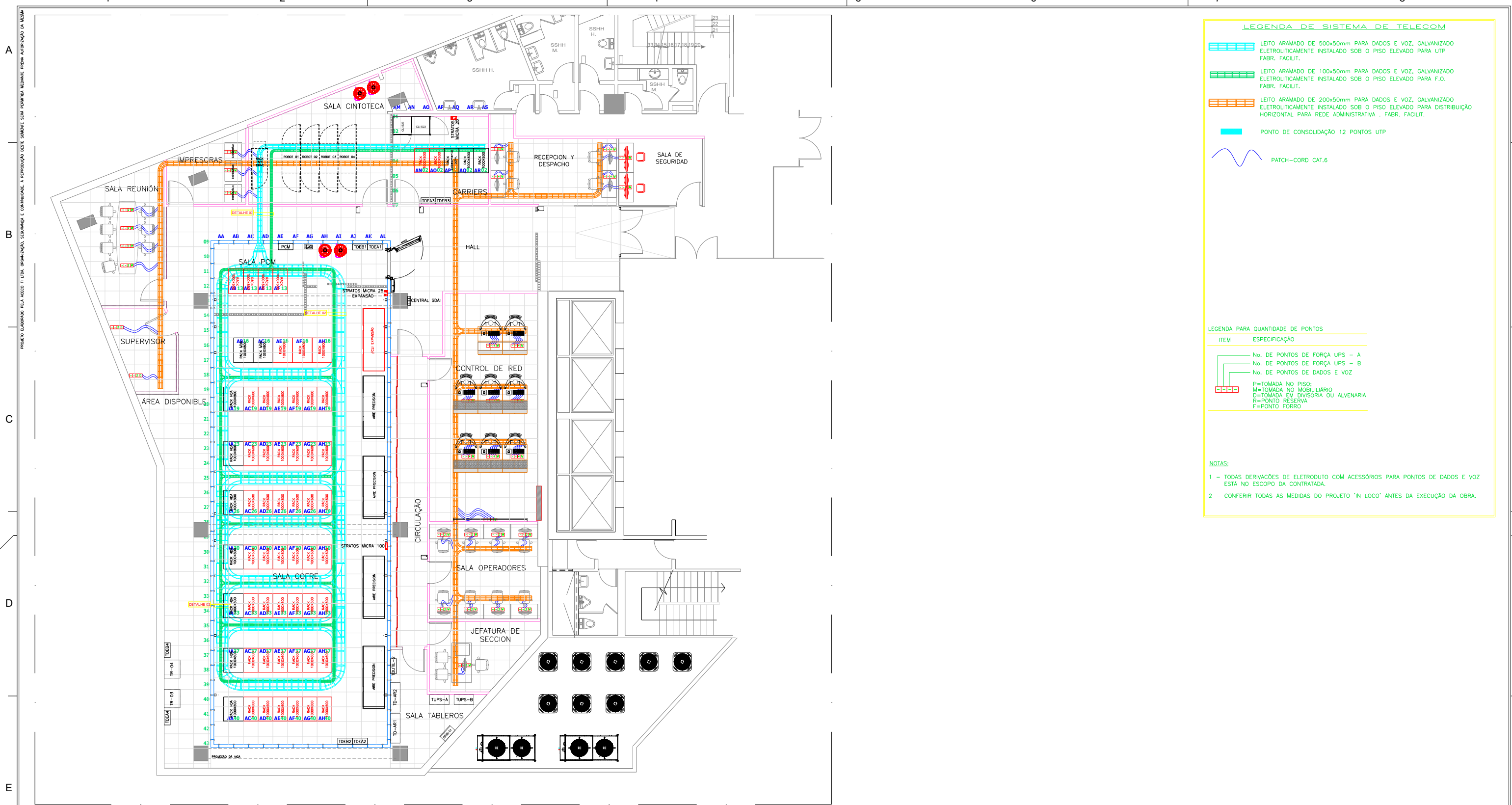
CONCLUSIONES

1. Haciendo una comparación entre el Data Center del Banco de la Nación, antes y después de la implementación de la Gestión de Infraestructura *Imvision*, puedo definir claramente que el principal beneficio realizado es la notificación en tiempo real de algún cambio no autorizado en el Centro de Cómputo.
2. Luego de haber analizado las normas necesarias para el diseño e ingeniería de un centro de cómputo, así como las recomendaciones de los principales proveedores y fabricantes, podemos concluir que la clave de una excelente implementación de un sistema de gestión en un Centro de Cómputo es la integración de las recomendaciones del estándar TIA 942, las recomendaciones del fabricante de cableado estructurado y de la mejor comunicación continua posible con los responsables del *Data Center*.
3. El desarrollo de este proyecto nos comprobó una dificultad identificada en la gestión de la infraestructura; y ésta es que no existe una documentación unificada en digital, ya que esta documentación se encuentre desarrollada según las marcas utilizadas. Con la implementación de un sistema *Imvision* logramos documentar toda la documentación en un solo lugar, además esta documentación puede ser actualizable y automatizada.
4. Según la experiencia obtenida durante la implementación, puedo asegurar que para el desarrollo de una solución de Gestión de Infraestructura en un Data Center, se necesitan 3 componentes necesarios:
 - a) *Patch* panel inteligente, que detecte la presencia o ausencia de un cable estándar
 - b) Controlador inteligente, que reciba eventos de los *patch* panel inteligentes y los envíe hacia un Software y que entregue información e instrucciones de los dispositivos conectados

- c) Software de monitoreo, que muestre información gráfica y en tiempo real sobre toda la infraestructura del Centro de Cómputo.
- 5. El costo por el suministro de un nuevo sistema de Cableado Estructurado para el Centro de Cómputo requirió una inversión de 220 mil dólares, de esto se requirió 46 mil dólares para la implementación de la Gestión de Infraestructura, lo que equivale a un 20% del monto total. Teniendo que cuenta que se monitorean hasta aproximadamente 2000 puntos de red, tendremos una inversión de 23 dólares por punto de red.
- 6. Teniendo en cuenta que el costo promedio de una caída de un Centro de Cómputo puede superar los 8 000 mil dólares y que la implementación de la solución de la sola administración de la infraestructura tuvo un costo de 46 mil dólares, y que además se redujo el tiempo de reparación de caídas de 10 a 1 minuto podemos confirmar que la inversión de esta solución fue absolutamente rentable.

ANEXOS

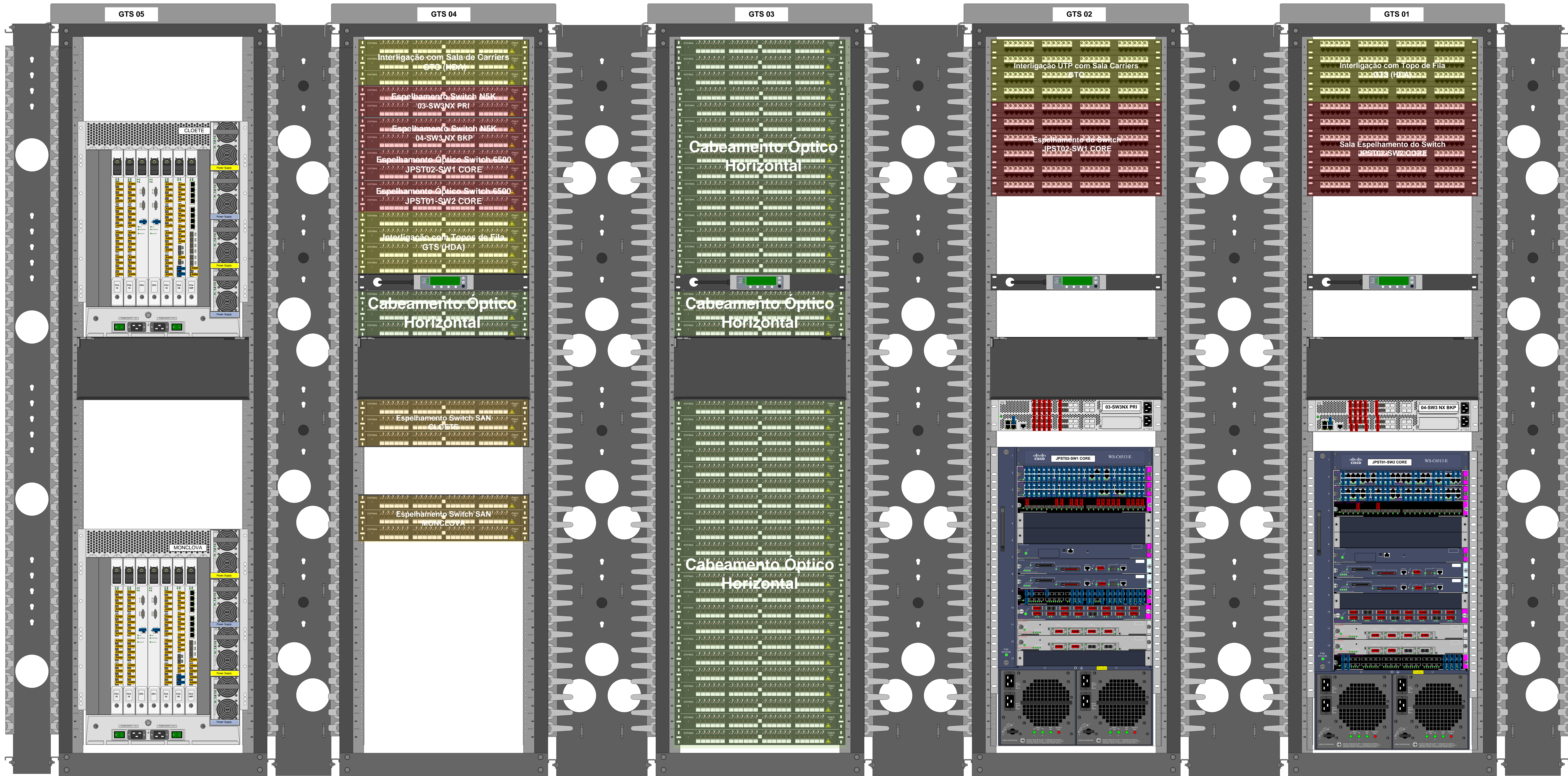
- IE01. Plano de cableado estructurado
- IE02. *Bayface* de Gabinetes principales
- IE03. Plano de distribución de gabinete



01 PLANTA LAYOUT

IE 01 PLANO DE CABLEADO ESTRUCTURADO

						RESPONSÁVEL:		CLIENTE		BANCO DE LA NACIÓN PERU	
								TÍTULO		SISTEMA DE TELECOM DISTRIBUIÇÃO DE INFRAESTRUTURA PARA DADOS E VOZ	
						END. XXXXXXXXXXXXXXXXXX AREA: XXXXXXXXXX					
02		REVISÃO GERAL	30.11.12	DAMELA	MAHO			DESENHO		FOLHA	
01		REVISÃO GERAL	16.11.12	FABIO	MAHO			EX-TEL-01-0359-F01-R02-DIST LEITOS		01	
00		EMISSÃO INICIAL	01.11.12	FABIO	MAHO						
REV.		MODIFICAÇÃO	DATA	DESENHO	SOLICITADO			REF.		EX-XREF-01-0359-R03	
										ESC.	
										1.75	



IE 02 BAYFACE DE GABINETES PRINCIPALES

06	-	00/00/00	-	-	<div>Responsavel :</div> <div> Aceco TI Organização, Segurança e Continuidade</div>	Cliente : Cáldida – Lima/Peru	
05	-	00/00/00	-	-		Título :	
04	-	00/00/00	-	-		Bayface Destino - Sala de Telecom	
03	-	00/00/00	-	-		Desenho : Bayface Destino – Sala de Telecom	Folha : 01
02	-	00/00/00	-	-			
01	-	00/00/00	-	-	www.acecoti.com.br	Ref.	Esc.
00	Emissão Inicial	18/04/13	Igor	Gonçalo			
Rev	Modificação	Data	Des.	Solic.			



IE 03 PLANO DE DISTRIBUCIÓN DE GABINETES

Banco de la Nación
Javier Prado

06	-	00/0000	-	-	Responsavel : Gonçalo F. Sousa	Cliente : BANCO DE LA NACIÓN PERU	
05	-	00/0000	-	-		Título :	
04	-	00/0000	-	-	Aceco TI Organização, Segurança e Continuidade	Estudo de Ocupação	
03	-	00/0000	-	-		Desenho :	Folha :
02	-	00/0000	-	-	www.acecoti.com.br	Estudo de Ocupação	01
01	-	00/0000	-	-		Ref.	Esc. 1:50
00	Emissão Inicial	19/02/13	Igor	Gonçalo			
Rev	Modificação	Data	Des.	Solic.			

GLOSARIO

TÉRMINO	DEFINICIÓN
ICREA	<i>Internation Computer Room Experts Association</i> Asociación Internacional sin fines de lucro formada por ingenieros especializados en el diseño, construcción, operación, administración, mantenimiento, adquisición, instalación y auditoría de centros de cómputo.
1000 <i>Gigabit</i>	Ampliación del estándar Ethernet, que consigue una capacidad de transmisión de 1 gigabit por segundo.
Patch cord	Cable de conexión (<i>patch cord</i>) también llamado cable de red, se usa en redes de computadoras o sistemas informáticos o electrónicos.
Router	Dispositivo de <i>networking</i> capaz de enviar paquetes entre distintas redes
Switch	Dispositivo de <i>networking</i> capaz de enviar paquetes en una misma red
Servidor	Almacena varios tipos de archivos y los distribuye a otros clientes en la red.
MEF	Ministerio de Economía y Finanzas
SUNAT	Superintendencia Nacional de Administración Tributaria
MTC	Ministerio de Transportes y Comunicaciones
RENIEC	Es el encargado de la identificación y actos registrales de todos los peruanos residentes en el país y en el extranjero.
MININTER	Ministerio del Interior
BACKBONE	Es el enlace principal de una red, es el cableado que comunica todos los Cuartos de telecomunicaciones con el cuarto de equipos.
PATCH PANEL	Un panel de conexiones, es el elemento encargado de recibir todos los cables del cableado estructurado.
ZDA	Área de Distribución de Zonas, es el espacio en donde un punto de consolidación o cualquier otro punto de conexión intermedio
HTTP	Es el protocolo de comunicación que permite las transferencias de información en la <i>World Wide Web</i>
SNMP	Es un protocolo de la capa de aplicación que facilita el intercambio de información de administración entre dispositivos de red.
IMVISION	Plataforma de Gestión de Infraestructura de Commscope
DCIM	Ofrece una visión completa y gestiona el rendimiento de todo el Centro de Datos, incluyendo los activos y la infraestructura física.
MAPIT G2	Solución de Infraestructura Inteligente de Próxima Generación para Administración de la Capa Física de la Red de la marca Seamon
EAGLE EYE	Software de gestión de conexión de redes de la marca Seamon
SMARTZONE	Solución DCIM de la marca Panduit para Gestión de Data Center
TIA 942	Estándar por TIA que proporciona una serie de recomendaciones y directrices para la instalación de sus infraestructuras de Data Center
ANSI	El Instituto Nacional Estadounidense de Estándares, es una organización sin fines de lucro que supervisa el desarrollo de

	estándares para productos, servicios, procesos y sistemas en los Estados Unidos.
ISO	La Organización Internacional de Normalización, es una organización para la creación de estándares internacionales compuesta por diversas organizaciones nacionales de estandarización.
CENELEC	CENELEC es el Comité Europeo de Normalización Electrotécnica.
BICSI	Es una asociación profesional que apoya la comunidad de tecnología de la información y las comunicaciones (TIC).
NAS	Es un sistema de almacenamiento digital pensado para conectarse a la red y dar servicio a ordenadores y servidores
VPN	Red Privada Virtual entre dos puntos de telecomunicaciones
LAN	Red de Área Local
SAN	Una SAN es una red dedicada al almacenamiento que está conectada a las redes de comunicación de una compañía.
MULTIMODO	Es un tipo de fibra óptica utilizada en el ámbito de la comunicación en distancias cortas
MONOMODO	Es un tipo de fibra óptica utilizada en el ámbito de la comunicación en distancias largas
CATEGORÍA 6A	Categoría de Cable UTP que garantiza una comunicación de 10 <i>Gigabit</i> por un enlace de cobre UTP en 100 metros
ENTRANCE ROOM	La sala de entrada es un espacio de interconexión entre el cableado estructurado del Data Center y el cableado proveniente de las operadoras de telecomunicaciones.
MAIN DISTRIBUTION AREA	Es un área crítica, donde se realizan las principales maniobras del <i>Data Center</i>
INTERMEDIATE DISTRIBUTION AREA	Es un área crítica, como el MDA, donde son echas maniobras del <i>data-hall</i> donde está instalado
HORIZONTAL DISTRIBUTION AREA	Es un área utilizada para conexión con las áreas de equipos. Incluye el <i>cross-connect</i> horizontal (HC) y equipos intermedios
ZONE DISTRIBUTION AREA	Punto de interconexión opcional del cableado horizontal. Posicionado entre el HDA y el EDA, permite una configuración rápida y frecuente, generalmente ubicada debajo del piso
EQUIPMENT DISTRIBUTION AREA	Espacio destinado a los equipos terminales (Servidores, Storage) y los equipos de comunicación de datos o voz (<i>switches</i> centrales).
CROSSTALK	Diafonía, fenómeno que aparece cuando parte de las señales presentes en uno de ellos, considerado perturbador, aparece en el otro, considerado perturbado.
UTP	Cable de par trenzado usado para sistemas de telecomunicaciones
IPATCH	<i>Patch panel</i> inteligente denominado por la marca Commscope
LED	Es un componente opto electrónico activo
GIGASPEED	Tecnología denominada por la marca Commscope para definir una comunicación en cobre de hasta 10Gb de velocidad

TERASPEED	Tecnología denominada por la marca Commscope para definir una comunicación en fibra monomodo.
OPTISPEED	Tecnología denominada por la marca Commscope para definir una comunicación en fibra multimodo usados en <i>backbone</i>
SEACE	Es el Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado Peruano
NOC	Es el Centro de operaciones de una red donde se efectúa control de redes de computación, transmisión de televisión o telecomunicaciones como satélite o fibra óptica
LSZH	Significa " <i>Low Smoke, Zero Halogen</i> " (bajo humo, cero halógeno). En el caso de un incendio, los cables que contienen ese material en su construcción, liberan bajo humo no tóxico, esencialmente libre de halógeno.

BIBLIOGRAFÍA

1. TIA (2005). *ANSI/TIA/EIA-942. Telecommunications Infrastructure Standard for Data Center*
2. TIA (2001). *ANSI/TIA/EIA-568-B. Commercial Building Telecommunications Cabling Standard*
3. TIA (2001). *ANSI/TIA/EIA-569-A. Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces*
4. TIA (2001). *ANSI/TIA/EIA-J-STD-607-A. Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications*
5. TIA (2002) *ANSI/TIA/EIA-606-A. Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings*
6. FURUKAWA (2016) *Guía de aplicación Cableado Estructurado para ambientes Data Center*. Recuperado el día 10 de marzo de 2017, de <http://portal.furukawa.com.br/arquivos/guia/guia-de-aplicacion-%7C-data-center-2016.pdf>
7. COMMScope (2016) *Imvision System Manager Brochure*. Recuperado el día 10 de marzo de 2017, de http://www.commscope.com/Docs/imVision_System_Manager_BR-106331.pdf
8. COMMScope (2016) *Implementation Methodology for iPatch System*. Recuperado el día 10 de marzo de 2017, de https://www.commscope.com/Docs/iPatch_Implementation_Methodology.pdf.
9. SCHNEIDER (2012) *Whitepaper Administración de capacidad de energía y refrigeración para centros de datos*. Recuperado el día 10 de marzo de 2017, de http://www.apc.com/salestools/NRAN-6C25XM/NRAN-6C25XM_R3_ES.pdf
10. URIBE, Sergio (2014). *Visualization, Management & Optimization, Keys for an efficient Data Center, Commscope*. Recuperado el día 10 de marzo de 2017, de https://www.bicsi.org/uploadedFiles/BICSI_Website/Global_Community/Presentations/Andean/14%20CommScope.pdf

11. COMMSCOPE INFRASTRUCTURE ACADEMY (2012). *Curso virtual SYSTIMAX Data Center Design and Engineering SP8810*. Recuperado el día 29 de junio de 2015, de <https://www.commscopetraining.com/courseoverlay/data-center/sp8810/systimax-data-center-design-engineering/>
12. COMMSCOPE INFRASTRUCTURE ACADEMY (2012). *Curso virtual SYSTIMAX Data Center Solution SP8820*. Recuperado el día 29 de junio de 2015, de <https://www.commscopetraining.com/courseoverlay/data-center/sp8820/systimax-data-center-solutions/>
13. COMMSCOPE INFRASTRUCTURE ACADEMY (2012). *Curso virtual SYSTIMAX Certified ImVision Support Specialist GL5555*. Recuperado el día 29 de junio de 2015, de <https://www.commscopetraining.com/courseoverlay/cabling/gl5555/systimax-certified-imvision-support-specialist/>
14. CASTILLO, L. (2009). *Diseño de Infraestructura para Data Center*. Tesis de pregrado, PUCP, Perú.
15. SEACE (2012). *Bases Administrativas: Adecuación del Centro de Cómputo Principal del Banco de la Nación, Adjudicación de Menor Cuantía N° 0068-2012-BN*. Recuperado el día 10 de enero de 2017, de <http://zonasegura.seace.gob.pe/mon/docs/procesos/2012/002525/314898716rad1B6DA.zip>
16. Banco de la Nación Perú (s.f.) En *Wikipedia*. Recuperado el 26 de marzo de 2017, de [https://es.wikipedia.org/wiki/Banco_de_la_Nación_\(Perú\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Banco_de_la_Nación_(Perú))
17. Banco de la Nación (2014), *Banco de la Nación presenta Nuevo Data Center*. Recuperado el 26 de setiembre de 2017, de <http://www.bn.com.pe/noticias/2014/1712014-presentan-nuevo-data-center.html>
18. SMIRNOFF, N. (2015) *Infraestructura física – Informe anual. Cableado estructurado & Datacenter en América Latina*. Recuperado el 12 de enero de 2017, de <https://www.estec.cl/noticias/prensario/2015.pdf>
19. MORRISON, Carlos (2006) *Resumen del Estándar TIA-942” Systimax Solutions*.
20. COMMSCOPE (2017) *Catálogo de productos Commscope*. Recuperado el 12 de marzo de 2017, de <http://es.commscope.com/Product-Catalog/>
21. Tardy y Ananchaperumal (2014). *Diez pasos para implementar una solución de DCIM con éxito*. Recuperado el 12 de enero de 2016, de <https://www.ca.com/content/dam/ca/es/files/white-paper/ten-steps-to-make-your-dcim-implementation-a-success.pdf>
22. PANDUIT (2016). *Brochure de software de gestión DCIM SmartZone*. Recuperado el 22 de enero de 2017, de <http://www.panduit.com/es/landing-pages/smartzone/overview>
23. SIEMON (2016) *Brochure de software de gestión DCIM MapIT G2*. Recuperado el 22 de enero de 2017, de <http://www.siemon.com/us/MapITG2/>
24. PONEMON INSTITUTE (2017) *Cost of Data Center Outages January 2016*. Recuperado el 22 de enero de 2017, de https://www.vertivco.com/globalassets/documents/reports/2016-cost-of-data-center-outages-11-11_51190_1.pdf